Introduction à l'ergonomie forestière dans les pays en développement

ÉTUDE FAO FORÊTS

100

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture



Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

M-39
ISBN 92-5-203177-4

PREFACE

L'ergonomie, étude de l'efficacité des personnes dans leur milieu de travail a été jusqu'ici plutôt délaissée dans les pays en développement. Les raisons de cette négligence sont nombreuses et imputables non seulement au manque de ressources financières et humaines mais également, pour ce qui concerne l'ergonomie forestière, au peu de prestige dont jouit le travail forestier et au sentiment généralisé que la formation est davantage une charge qu'un investissement rentable, dans ce domaine.

Il faut le regretter. Car l'ergonomie fait partie des facteurs primordiaux des stratégies de diminution des coûts relatifs aux durées d'immobilisation des matériels, aux sous-capacités de production, à la sous-utilisation, mais aussi à la surexploitation des ressources forestières, et tous problèmes connexes.

Le travail en forêt est souvent physiquement pénible, parfois même dangereux. Les ouvriers forestiers ne se voient pas en outre accorder les nourritures très énergétiques, les services de santé, l'assistance médicale et autres infrastructures qui leur seraient nécessaires. Tous ces manques, et bien d'autres encore, ne font que souligner la nécessité d'une plus forte prise de conscience, d'une meilleure vulgarisation et d'une meilleure formation à l'ergonomie forestière.

Le présent document s'adresse aux instructeurs et formateurs forestiers, ceux surtout agissant au niveau de la formation professionnelle et technique. Il cherche également à inciter les enseignants et chercheurs forestiers à étudier ce que sont les conditions de travail en forêt, et la manière dont elles pèsent sur les travailleurs forestiers, hommes ou femmes, eu égard à leur sécurité, leur santé, leur bien-être et leur efficacité.

La mécanisation et l'utilisation régulièrement croissantes d'équipements onéreux et complexes doivent être mises en parallèle avec une meilleure santé et une meilleure sécurité au travail afin que les professions forestières deviennent des métiers productifs et modernes.

J.P. Lanly
Directeur
Division des ressources forestières
Département des forêts

Le présent document s'appuie sur les travaux de Madame L. Bostrand et des apports de Messieurs B. Frykman, B. Strehlke, F. Staudt, E. Apud et P. Harstela. Les illustrations sont de Nils Forshed.

L'adaptation du texte pour les pays francophones a été réalisée par M. Pierre Rouve.

Le document a été rédigé par M. F.M. Schlegel, avec la collaboration de Mlle A.M. Sartini.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION

1.1 Introduction à l'ergonomie

Les conditions de vie et de travail des ouvriers forestiers sont généralement mauvaises dans la plupart des pays du monde, de même que leur l'efficacité au travail. Les accidents du travail, les maladies professionnelles et les fatigues inutiles ne sont pas les seuls résultats de ces travaux physiquement éprouvants, de ces méthodes, ces techniques, ces outils et ces équipements inadaptés; la faiblesse des rendements est également au rendez-vous. On observe, dans les pays qui disposent de statistiques sur les accidents du travail, que l'exploitation des forêts est l'un des domaines professionnels les plus dangereux qui soient. Les accidents sont fréquents et graves, les maladies nombreuses.

L'amélioration de la sécurité, de la santé, du bien-être et de l'efficacité est une condition fondamentale de la prospérité. Un outil peut y contribuer puissamment; l'ergonomie.

Qu'est-ce que l'ergonomie ?

Le terme lui-même est assez récent. Il remonte à une trentaine d'années. Aujourd'hui, il s'applique à l'étude des travailleurs dans leur milieu de travail. Il s'agit avant tout d'adapter le travail à celui/celle qui l'exécute, et d'optimiser le système homme-tâche-environnement en accordant à la sécurité de l'exécutant(e), à sa santé et à son bien-être, aussi bien qu'aux rendements, tout l'intérêt qui leur est dû. On cherche en outre à "adapter le travailleur à son travail", en le formant et en le nourrissant correctement, en assurant son suivi médical. On parle aussi parfois d'ergonomie "de l'activité humaine" ou d'ingénierie "du composant humain".

L'ergonomie est donc une activité plutôt récente, dont le nom même reste encore largement ignoré. Mais cela ne signifie pas que les problèmes soulevés et leurs solutions soient nouveaux. L'homme, depuis toujours, s'efforce de rendre son travail plus facile. En fait, la plupart de nos matériels modernes et complexes se sont développés à partir des simples outils d'autrefois.

Fréquemment, ces progrès techniques négligent la sécurité, la santé, le bien-être et l'efficacité de ceux et celles qui en sont les utilisateurs. Nos machines et outils à moteurs d'aujourd'hui sont souvent conçus sans souci des capacités et des limites humaines, et fonctionnent au détriment de l'intégrité physique et mentale des travailleurs, ainsi que l'illustre la figure 1.

La seule alternative à la mécanisation reste souvent l'utilisation d'outils anciens, restés inchangés au fil du temps, même lorsque leur conception et leurs méthodes d'emploi laissent à désirer.

L'une des raisons à cet état de fait tient à la force des habitudes, qui nous interdit de découvrir des solutions simples à un problème (la légère modification de la forme d'un outil, ou d'une technique de travail).

Au lieu d'étudier les outils et méthodes actuelles pour voir quelles modifications pourraient leur être apportées, la tendance reste d'accepter les choses telles qu'elles sont, comme elles sont "depuis toujours".

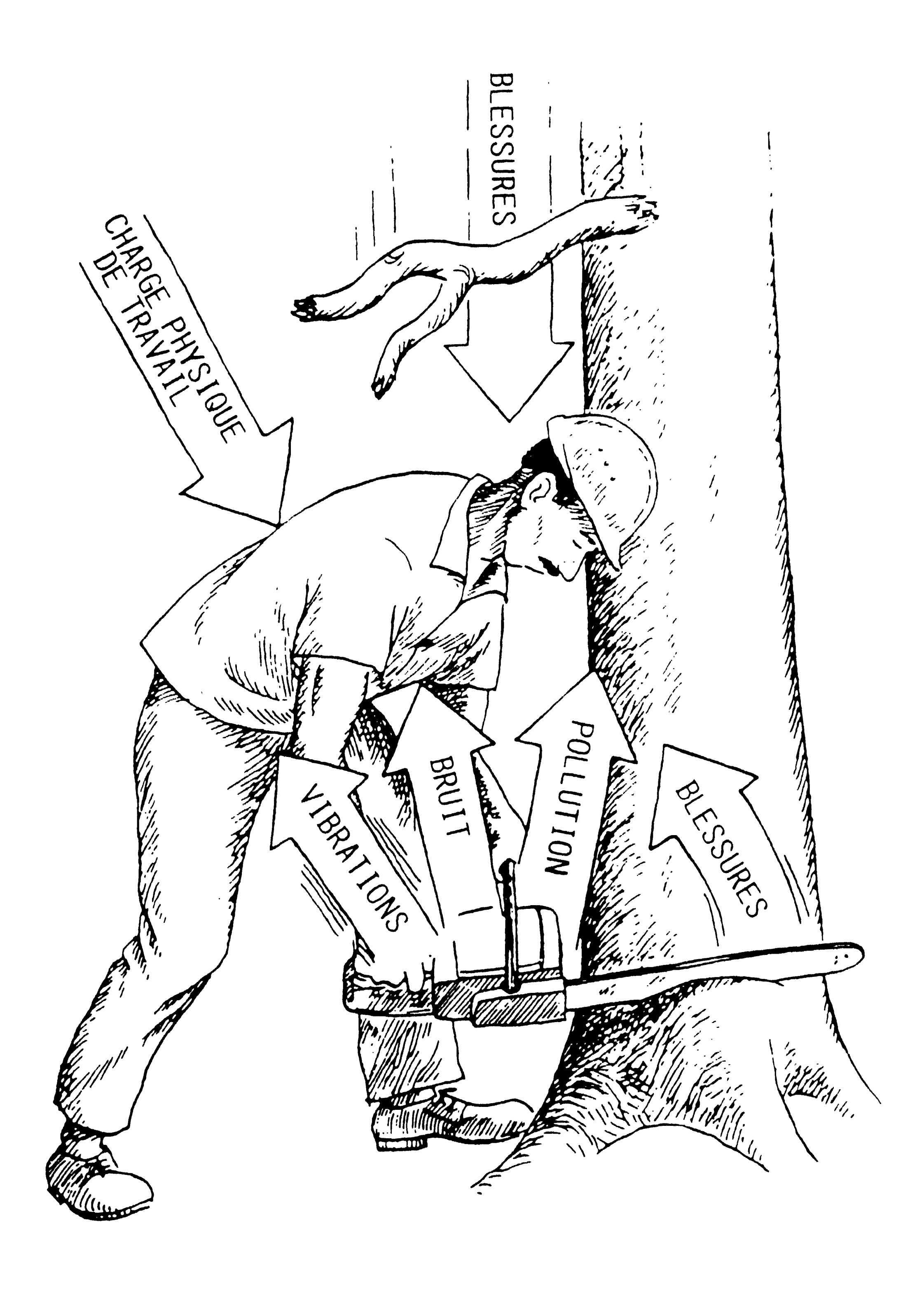


Figure 1. Les machines et les outils à moteur d'aujourd'hui exposent leurs utilisateurs à de nombreux risques.

Les composantes de l'ergonomie

L'ergonomie agit selon deux axes essentiels;

1) Un aspect technique relatif aux côtés pratiques de l'optimisation du lieu de travail, des machines, des outils, etc.,; c'est une "ergonomie appliquée";
2) Un aspect humain, relatif à la description et à la connaissance des caractéristiques physiques et psychologiques de l'être humain, en termes par exemple de taille, de réactions, de besoins, de capacités et de limites.

L'ergonomie n'est donc pas une science isolée, mais utilise de nombreuses disciplines scientifiques telles que l'anatomie, l'anthropométrie, la physiologie, la psychologie expérimentale et comportementale, la médecine et l'hygiène du travail, l'anatomie pathologique, la sociologie, les techniques d'apprentissage et la pédagogie, sans oublier l'économie.

L'ergonomie fut initialement définie comme la somme de toutes les mesures et décisions prises dans le but d'adapter le travail aux capacités et limites de l'individu. Le terme "travail" étant ici utilisé dans son sens le plus large. Outre la tâche à effectuer, cette science prend en compte également les emplacements, les postures et tout autre élément de l'environnement physique professionnel ayant quelque importance pour le travailleur dans l'exécution de son ouvrage. L'ergonomie a été définie par la suite d'une manière plus large encore, puis des méthodes furent conçues pour analyser et améliorer dans sa globalité le système constitué par l'homme, sa tâche et son environnement, ainsi que les interférences entre les différentes composantes de cet ensemble. C'est ce que l'on appelle "analyse de système" ou "ergonomie des systèmes" (voir 4.4).

L'ergonomie englobe également dans ses applications les interactions du système étudié avec les systèmes sociaux, économiques et politiques.

En résumé, le principal objectif de toute tentative de mise en oeuvre de l'ergonomie est soit d'adapter le travail aux besoins, aux capacités et aux limites de l'homme en jouant sur la technologie et l'organisation du travail, soit d'ajuster l'homme au travail par la formation, l'information, l'alimentation, le suivi médical, etc.

L'évaluation (d'un point de vue ergonomique) du caractère acceptable, ou non, d'une tâche, s'appuiera sur la vérification d'un certain nombre de critères. Citons quelques exemples;

a. Sécurité (protection contre les blessures en cas d'accident de travail);
b. Santé (absence des maladies liées au travail, protection contre celles-ci);
c. Fatigue et inconfort (la charge de travail, aussi bien physique que mentale, doit être en harmonie avec l'âge, le sexe, la situation alimentaire et la condition physique de l'ouvrier(ère) et autres facteurs);
d. Sécurité de l'emploi;
e. Satisfaction professionnelle (le travail est ressenti comme utile ou intéressant; il est possible d'utiliser ou améliorer ses compétences, d'acquérir de nouvelles capacités dans son travail);
f. Rémunération, sécurité sociale et allocations familiales;
g. Efficacité (volume et qualité des rendements).

Les critères essentiels dans la liste ci-dessus sont la sécurité, la santé et la fatigue. Une tâche qui ne respecte pas les normes correspondant à ces trois critères ne sera considérée comme acceptable sous l'angle de l'ergonomie. Le critère d'efficacité ne saurait être satisfait qu'au sein des limites tracées par ces trois cadres fondamentaux. Heureusement, l'efficacité s'améliore la plupart du temps lorsque la tâche est accomplie de manière ergonomique, à l'aide des méthodes et des outils les plus appropriés. Lorsqu'une analyse coûts-bénéfices prend en considération l'économie globale d'un pays et ne se limite pas à une entreprise donnée, il est généralement

possible d'observer les bienfaits que l'activité professionnelle peut retirer de l'ergonomie.

Il arrive que les effets pathogènes du travail forestier soient indirects et par conséquent difficiles à prouver au moyen d'une expertise. Certaines maladies professionnelles comme les déséquilibres de la colonne vertébrale ou la surdité partielle ne se mettent en place que lentement. Dans de tels cas, les mesures prophylactiques sont moins faciles à prendre.

Il est souvent ardu aussi de démontrer en quoi l'ergonomie peut contribuer à l'amélioration des rendements au travail. La quantification des profits financiers n'est pas simple lorsque, par exemple;

- la quantité travail réalisé reste inchangée, mais l'ouvrier s'en acquitte avec moins d'efforts, dépense moins d'énergie et prend moins de risques;
- la qualité s'est améliorée mais n'est pas mesurée;
- l'absentéisme imputable aux accidents du travail et aux maladies professionnelles a diminué;
- les employé(e)s sont plus satisfait(e)s par leur travail la rotation des personnels diminue;
- l'image de l'entreprise s'est améliorée et permet de recruter plus facilement de bon(ne)s ouvriers(ères).

On mesure plus volontiers des facteurs faciles à mesurer; parallèlement, on s'intéresse aux choses d'autant plus qu'elles sont mesurables. De ce fait, d'autres aspects, ayant pourtant des conséquences notables, sont totalement négligés ou bien demeurent au bas des listes de priorités. Ceci est certainement l'un des obstacles majeurs que rencontre l'ergonomie.

1.2 Modèle pour une ergonomie forestière

L'objectif principal de l'ergonomie est d'adapter le milieu de travail au travailleur. Ce milieu peut être défini comme la somme de toutes les conditions, circonstances et influences environnant et agissant sur la personne au travail.

La présente publication propose un modèle structurant quelques-uns des facteurs les plus ordinaires et les plus importants dans ce domaine. C'est un schéma sans détours, simple à comprendre. Voici néanmoins un exemple qui en illustrera le fonctionnement.

La figure 2 énumère dans sa partie gauche les "facteurs" en présence qui, dans leurs différentes combinaisons, constituent le milieu de travail. Une différence fondamentale sépare les facteurs provenant de la nature elle-même, par exemple les trois dimensions, le terrain ou le climat, et les facteurs d'origine humaine, comme les outils, les machines, les méthodes et organisations de travail. Les facteurs naturels sont généralement plus difficiles à maîtriser. Ceci est d'autant plus vrai pour les activités forestières qui impliquent de travailler à l'extérieur.

Des cadres différents ont donc été prévus. Les facteurs biologiques et physiques sont dans la case (1) tandis que les facteurs technologiques et organisationnels sont en (2). On trouvera à la figure 3 des exemples de chacune de ces catégories. Certains facteurs peuvent entrer à la fois dans les deux cadres; les animaux servant au débardage par exemple font partie de la méthode employée; les insectes, les bactéries et virus sont fréquemment le résultat de mauvaises conditions sanitaires dues au manque de moyens techniques et organisationnels. D'autres exemples pourraient être cités, mais chaque facteur n'apparaît qu'une seule fois.

Tous les facteurs des cases (1) et (2) affectent le(la) travailleur(euse), d'une manière ou d'une autre. C'est ce qu'indique la grande flèche. La totalité des facteurs se trouve réunie par une unique flèche. Il est fondamental de bien saisir que c'est la combinaison de tous les facteurs qui crée les conditions du travail. Certains facteurs sont presque inoffensifs lorsqu'on les considère isolément.

Mais, combinés à un certain nombre d'autres, la résultante globale peut s'avérer pleine de risques. Par exemple, la rémunération "aux pièces" est parfois avantageuse dans certains travaux,

autant pour les employés que pour l'employeur. Mais lorsque ce système est appliqué à une tâche dangereuse qui demande une grande compétence, de l'expérience et des décisions délicates, comme par exemple l'abattage à la scie à chaîne de grands arbres, il débouchera souvent sur davantage d'accidents et de fatigue pour l'ouvrier.

On citera aussi l'exemple de l'exposition simultanée à différents polluants atmosphériques, dont l'effet peut surprendre en raison de la combinaison de substances nocives diverses. L'effet global pouvant revenir soit à la somme arithmétique des effets distincts des divers polluants en cause (1 + 1 = 2), soit à dépasser cette addition (1 + 1 = 3). Dans ce dernier cas, les effets des substances dangereuses se renforcent mutuellement; il y a synergie.

L'effet sur la personne dépend finalement aussi de diverses caractéristiques individuelles telles que l'âge, le sexe, la taille et la santé, pour n'en citer que quelques-unes. Un bon nombre de produits chimiques dangereux ne le sont que davantage, par exemple, chez les fumeurs.

```
Facteurs;

+--------------+
| (1)          |
| Facteurs     |
| biologiques  |                          Effets sur;
|     et       |
| physiques    |
+--------------+
   |---------> | Caractéristiques | --> | Travailleur | -> | Production |
   |
+------------------+
|    (2)           | <----------
|  Facteurs        |
|  technologiques  |
|      et          |
| organisationnels |
+------------------+
                     - - - - - - - - - - - - - - - - - -
                                     Système de retour des
                                          informations
         Mesures au;

                  | Niveau   |-----| Dans          |
                  | national |     | l'entreprise  |
```

Figure 2. Organigramme des problèmes ergonomiques dans l'exploitation forestière

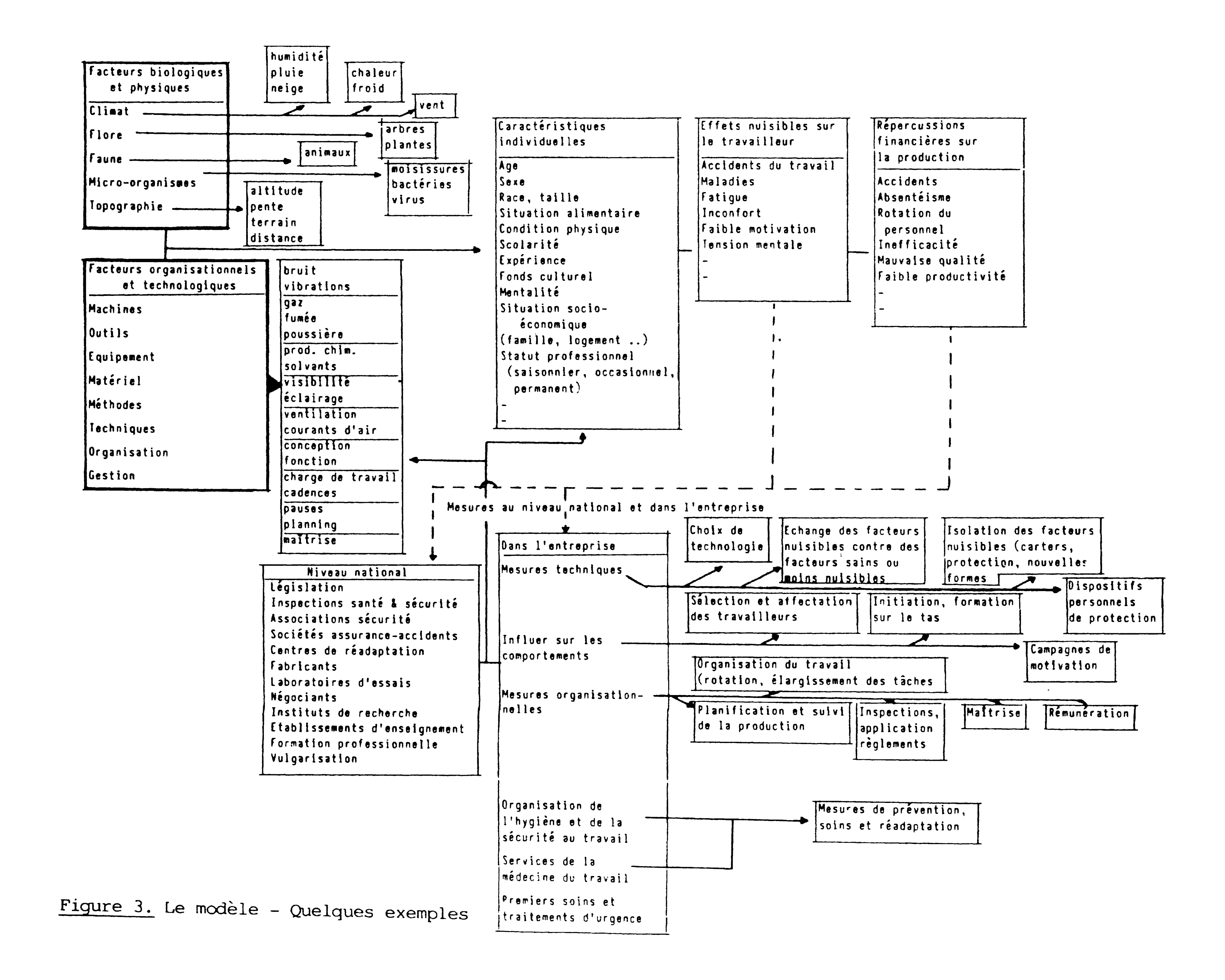


Figure 3. Le modèle - Quelques exemples

Les résultats sur l'ouvrier peuvent atteindre divers degrés de gravité, depuis une sensation d'inconfort généralisé jusqu'à la mort. Ces effets sur le travailleur auront des conséquences sur la production. La plupart sont difficiles à mesurer. Les liens entre, par exemple, la rotation du personnel, la mauvaise qualité ou l'inefficacité, la fatigue ou la tension mentale provoquées par des facteurs technologiques ou organisationnels sont difficiles à observer.

Mais conclure à la futilité de l'étude d'un phénomène sous prétexte qu'il ne se laisse pas mesurer facilement serait une grande erreur. Il est au contraire extrêmement important d'étudier et maîtriser les effets des mauvaises conditions de travail.

Le modèle proposé présente également deux cases indiquant des moyens d'amélioration des conditions de travail. La case de gauche présente un certain nombre de mesures à prendre au niveau national (dispositions législatives, sécurité sociale et enseignement par exemple). Dans la case de droite apparaissent des mesures à prendre dans l'entreprise (médecine du travail et organisation de la sécurité, système de rémunération et formation "sur le tas"). Un bon nombre de ces mesures intéressent à la fois le niveau national et celui de l'entreprise. Une étroite collaboration entre les divers corps gouvernementaux, les associations, les établissements d'enseignement et les représentants de l'industrie et des différentes entreprises est indispensable.

A la figure 2, un pointillé réunissant les zones "ouvrier" et "production" aux zones de niveaux "national" et "entreprise" signale la possibilité d'obtenir un retour d'informations de la part des personnes travaillant dans un environnement spécifique.

Le milieu de travail est, pour l'essentiel, créé par l'homme. Il peut donc être modifié par celui-ci. La flèche indique comment les travailleurs(euses) peuvent influer, soit individuellement soit collectivement, sur le milieu de travail qui est le leur.

La quasi-totalité de ces facteurs seront examinés dans les pages qui suivent. Certains sujets ne seront que brièvement abordés lorsque l'on dispose d'ores et déjà de nombreux écrits les concernant. En outre, les traiter expressément aurait conduit à augmenter indûment le volume du présent ouvrage. Ainsi en est-il de la conception, de l'utilisation et de l'entretien des outils et des machines, des techniques d'abattage et des premiers secours.

La structure des chapitres ne suit pas celle des facteurs présentés dans le modèle proposé. Les énumérer tous les uns après les autres n'aurait aucun sens en l'absence d'une description simultanée de la manière dont ils affectent l'employé(e) et la production, et des mesures préventives qui leur correspondent. C'est ainsi que les "facteurs organisationnels", en tant que tels, ne feront pas l'objet d'un chapitre spécifique, mais seront examinés toutes les fois nécessaires, souvent pour illustrer des mesures préventives.

Ce modèle peut également devenir un outil pédagogique de première approche de l'ergonomie lors de sessions de formation.

2. L'OUVRIER ET SON TRAVAIL

2.1 Le corps humain

Des connaissances anatomiques de base sont indispensables à la compréhension des interférences entre l'être humain, son travail et l'environnement. Il s'agira ici d'étudier la forme et la structure du corps et sa physiologie, c'est à dire ses processus vitaux. Pour cette introduction à l'ergonomie, nous n'aborderons que très brièvement ces sujets, en nous attachant surtout au squelette, aux articulations, aux muscles, à la circulation sanguine et au système respiratoire.

A. Le squelette

Le corps humain est constitué pour 17% environ par son squelette, qui réunit quelque 200 os. La colonne vertébrale est, de toutes les parties du squelette, la plus exposée aux contraintes physiques pendant le travail. Une personne sur trois environ souffre du dos une fois au moins dans sa vie. Les problèmes les plus classiques étant la sciatique (douleur spasmodique ou permanente du nerf sciatique de la hanche ou des régions en dépendant) et le lumbago (état rhumatismal douloureux des muscles lombaires).

La colonne vertébrale (voir figure 4) compte 24 vertèbres. Des disques cartilagineux élastiques les séparent et font fonction de tampons, permettant la souplesse indispensable à la flexion du dos. Ces disques renferment un nucleus gélatineux et ferme, enveloppé par un anneau fibreux.



Figure 4. La colonne vertébrale

Lorsque l'on soulève ou que l'on transporte une charge en tenant son dos droit, les disques se compriment lentement. La pression exercée sur le dos par une charge transportée de la sorte se répartit sur une surface plus importante et pendant un temps plus long. Finalement, les disques retrouvent leur forme initiale après que la charge a été posée (voir figure 5). Lorsque le dos est courbé, les disques sont plus sensibles à la pression que lorsqu'il est vertical. Si la pression est trop forte, ou trop fréquente, l'anneau fibreux peut s'user et finalement éclater et le nucléus gélatineux s'en échappe partiellement. L'individu souffre alors intensément de sa hernie discale et n'est plus à même d'assurer son travail, pendant de longues périodes. Cette rupture, lorsqu'elle provoque une pression sur un nerf, débouche sur la sciatique. Les moyens de diminuer les risques de lésion de la colonne vertébrale seront examinés par la suite (2.3, "Les postures de travail").

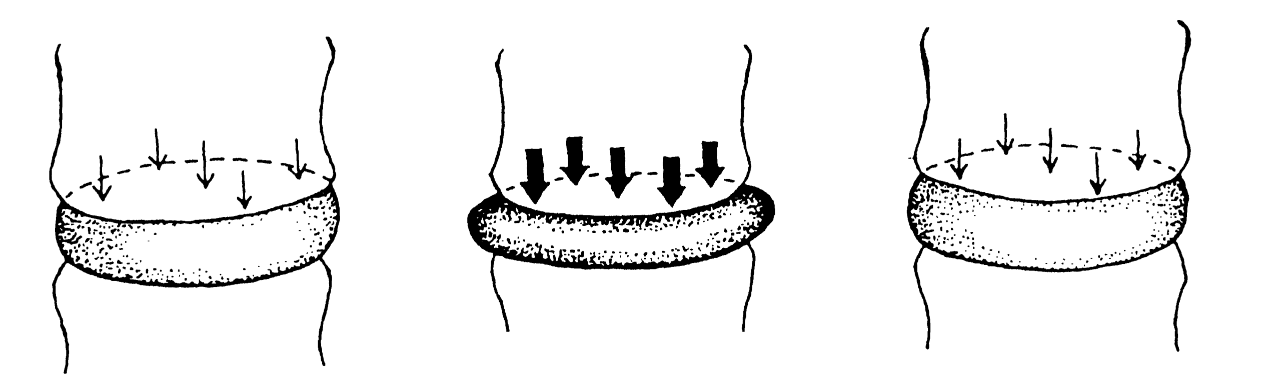


Figure 5. Les disques sont lentement pressés les uns contre les autres lorsqu'une charge est soulevée ou portée. La pression sur les disques se répartit alors sur une surface plus importante, et pendant plus longtemps. Finalement, les disques retrouvent leur forme originale, après enlèvement de la charge.

B. les articulations

Les articulations rendent possibles les mouvements des différentes parties du squelette. L'extrémité des os est recouverte, à l'articulation, par du cartilage. Le cartilage, qui ne contient pas de vaisseaux sanguins, ne se régénère pas facilement. Il peut par conséquent s'user complètement s'il est soumis à trop d'efforts, ce qui est souvent le cas des travaux très physiques du type de ceux entrepris en forêt. Les articulations des genoux sont tout particulièrement exposées à la surcharge. Généralement, la mobilité des articulations diminue avec le vieillissement.

C. Les muscles

Plusieurs catégories de muscles assument des fonctions diverses. Ils représentent, ensemble, 40 % environ de la masse corporelle. Les muscles du squelette, qui sont ceux qui nous préoccupent ici, servent à bouger. Ils sont constitués de cellules allongées en fibres et faisceaux striés, caractérisés par leur aptitude à se rétrécir ou se contracter jusqu'à la moitié de leur longueur totale. La capacité de travail du muscle dépend directement de sa longueur et de son volume (nombre des cellules).

Dans les muscles, l'énergie chimique se transforme en énergie mécanique, avec libération de chaleur. Des vaisseaux capillaires apportent au muscle l'oxygène et les nutriments, et en particulier le glucose, indispensables au travail musculaire. Des vaisseaux sanguins emportent également le dioxyde de carbone et autres déchets tels que l'acide lactique, résultant de processus de transformation chimique. Le muscle, très peu apte à stocker l'oxygène et les nutriments, dépend donc du maintien régulier des approvisionnements assurés par le sang.

Le nombre des vaisseaux sanguins, l'épaisseur du muscle et, dans une certaine mesure aussi sa longueur, peuvent augmenter si celui-ci est utilisé fréquemment pendant une longue période. Une musculature bien développée facilite le travail et soutient la colonne vertébrale et les articulations.

Si le muscle se contracte et se détend de façon rythmée, le travail est dynamique. Mais lorsqu'il reste en tension pendant de longues périodes, on dit que le travail est statique. Le travail statique est plus fatiguant que le travail dynamique. Le sang ne peut circuler dans un muscle en tension. Incorrectement approvisionné en oxygène et en

nutriments, celui-ci ne se débarrasse plus alors des déchets qu'il produit et qui l'intoxiquent, comme l'acide lactique. L'accumulation d'acide lactique provoque une fatigue musculaire locale douloureuse. Cette douleur ne cessera que lorsque le muscle se relâchera, permettant alors au sang de circuler à nouveau. Citons à titre d'exemple les travaux obligeant à garder les mains plus haut que les épaules ou à tenir une lourde charge dans la(les) main(s) pendant un certain temps (scie à chaîne, panier contenant des plantes, seau d'eau, etc.). A l'opposé, l'usage de la bicyclette, le maniement de l'écorçoir à long manche ou la marche en forêt sont des exercices dynamiques.

Lorsque le travail est dynamique et que l'approvisionnement et la demande en oxygène et en nutriments sont équilibrés dans le muscle, le travail peut continuer longtemps sans accumulation de fatigue.

D. Circulation sanguine et respiration

Les nutriments indispensables aux muscles sont absorbés par le sang lors de son passage dans le foie; le sang s'oxygène dans les poumons. Le coeur se charge de lancer le sang dans l'aorte (artère principale née du ventricule gauche du coeur). Les travaux très physiques augmentent la pression sanguine. La prudence s'impose pour les personnes ayant une pression sanguine élevée, lorsqu'elles exécutent des travaux physiques pénibles, car leur coeur risque de subir de trop fortes contraintes. Pour un même individu, cette pression augmente généralement avec l'âge.

Au repos, le coeur pompe de 3 à 6 litres de sang par minute mais chez un individu en parfaite santé, ce régime peut dépasser 35 litres par minute à l'occasion d'un travail musculaire intense. Au repos encore, le pouls de cette même personne pourra descendre au-dessous de 5O battements par minute tandis que le rythme correspondant chez un individu moyen varie de 60 à 80 pulsations dans le même temps.

Lors d'un effort physique important, le pouls accélère toujours, de même qu'augmente la consommation d'oxygène dans les muscles. Le pouls d'un individu non entraîné accélère davantage et plus vite que celui d'une personne bien préparée. Il peut donc servir d'indicateur de la condition physique de celle-ci, et indiquer quelle charge de travail elle subit pour une tâche donnée. Voir 2.2 ("Les besoins énergétiques et la charge de travail physique").

Hormis sa fonction d'approvisionnement des muscles en nutriments et en oxygène et d'évacuation des déchets, le sang régule aussi la température corporelle ainsi que le bilan hydro-électrolytique.

L'oxygène prélevé dans l'air ambiant par le mécanisme respiratoire arrive dans les poumons, siège de sa diffusion dans le sang. Simultanément, ce même sang se débarrasse de l'oxyde de carbone qu'il transporte. Le "potentiel métabolique", ou consommation maximale d'oxygène, est l'aptitude maximale d'une personne donnée à consommer de l'oxygène au niveau des muscles actifs lors d'un exercice épuisant.

Lorsque le besoin en oxygène des muscles est satisfait, on dit que le travail se fait en condition "aérobique". Autrement dit, le sucre (1) et l'oxygène (2) sont convertis en eau (3), en dioxyde de carbone (4) et en énergie mécanique et chaleur (5), selon la relation ci-après;

<u>Travail en condition aérobique</u>;

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \text{----}> 6H_2O + CO_2 + \text{énergie}$$

(1) (2) (3) (4) (5)

Lors d'un travail trop épuisant, l'approvisionnement et les besoins en oxygène ne sont pas équilibrés. Le muscle se procure alors de l'énergie par un processus "anaérobique". Lorsque le travail se fait en condition anaérobique, la petite quantité d'oxygène emmagasinée dans le muscle est très rapidement utilisée et débouche sur une pénurie en oxygène. En l'absence d'oxygène, le sucre (1) se convertit en acide lactique toxique (2) et en énergie mécanique et chaleur (3), de la manière suivante;

Travail en condition anaérobique;

$$C_6H_{12}O6 \text{ ---> } 2C_3H_6O_3 + \text{énergie libre}$$

(1) (2) (3)

Le travail statique, en condition anaérobique, augmente le rythme cardiaque et provoque une plus forte consommation énergétique que le travail dynamique en condition aérobique. De plus, de longues périodes de repos sont nécessaires afin de remédier au manque d'oxygène. Le travail statique et anaérobique est par conséquent "coûteux" et devrait être évité dans toute la mesure du possible. Les causes les plus ordinaires du travail statique sont les postes de travail, les outils et les équipements mal conçus.

2.2 Les besoins énergétiques et la charge physique de travail

La consommation d'énergie chimique que permet l'absorption de nourriture est exprimée en kilocalories (kcal) ou en joules (J), de même que la dépense d'énergie mécanique du métabolisme. Une kcal équivaut à 4,18 kJ. Une kcal représente la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 °C la température d'un kilogramme d'eau (de 14,5 à 15,5 °C). Un kJ représente l'énergie mise en jeu pour déplacer de 1 m un poids de 1 kg, avec une force de 1 newton (N). L'unité en usage de nos jours est le joule, et non la kcal.

Métabolisme

Ce terme désigne les processus chimiques se déroulant sans cesse dans les cellules, pour en permettre la survie et les activités; ils ont été brièvement abordés dans les pages qui précèdent. Ces processus sont illustrés par la figure 6.

Métabolisme de base

Au repos, en position allongée et l'estomac vide, il existe encore une dépense énergétique minimale, celle du "métabolisme de base"; il faut de l'énergie pour entretenir les processus vitaux de la circulation sanguine, de la respiration, du métabolisme cellulaire, de l'activité glandulaire*, de la régulation thermique du corps. Chez l'adulte, la dépense énergétique de repos dépend de la taille, du sexe, de l'âge, de la température corporelle, de la température ambiante, de la grossesse. Elle varie de 4 180 à 8 360 kJ (1 000 à 2 000 kcal).

*Glande : organe ou réunion de cellules sécrétant ou extrayant certaines substances du sang et les transformant en de nouveaux composés.

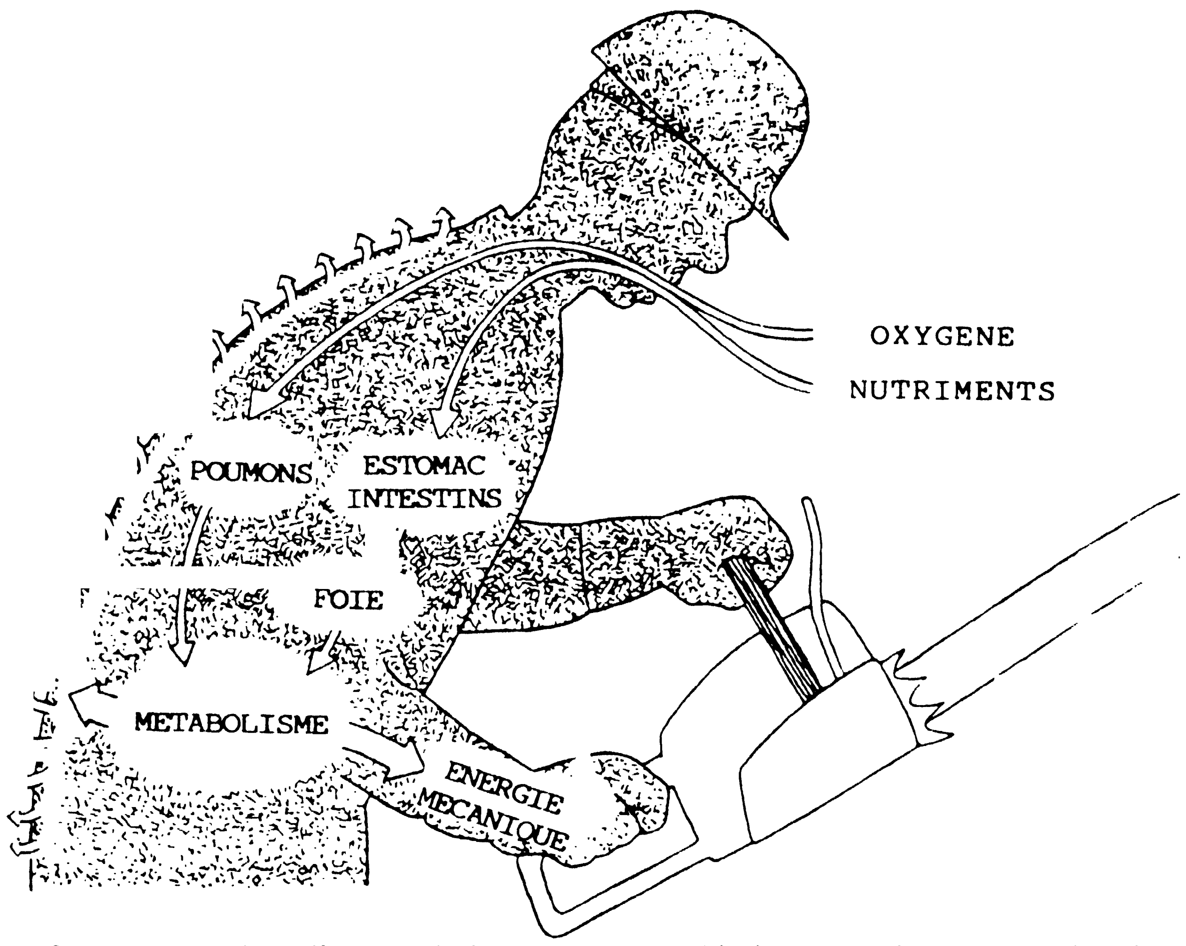


Figure 6. Le "métabolisme" décrit les processus chimiques se déroulant continuellement dans les cellules pour permettre la survie et les activités de celles-ci.

Energie de travail

Outre l'énergie consommée pour le métabolisme de base, les nécessités énergétiques augmentent avec l'exécution de n'importe quelle activité physique, selon la dureté du travail accompli.

On peut mesurer indirectement la consommation d'énergie en mesurant celle de l'oxygène. Chaque litre d'oxygène consommé par le corps équivaut à 20,1 kJ (4,8 kcal), du fait de la "capacité calorifique" propre de l'oxygène. Pour calculer la consommation d'oxygène, on utilise la différence de teneur en oxygène entre l'air inspiré (ambiant) et l'air expiré. Cette valeur est multipliée par le volume d'air expiré.

Il est parfois utile, pour comprendre la charge physique de travail, de classifier les travaux selon l'énergie supplémentaire qu'ils nécessitent pour une journée de travail de 8 heures. D'où les catégories suivantes;

< 4 180 kJ (< 1 000 calories-travail)
par journée de 8 h ..... travail léger

4 180-6 688 kJ (1 000-1 600 calories-travail
par journée de 8 h ..... travail modéré

6 688-8 360 kJ (1 600-2 000 calories-travail
par journée de 8 h ..... travail intense

> 8 360 kJ (> 2 000 calories-travail
par journée de 8 h ..... travail très pénible

Ces chiffres ne représentent que des généralités et dépendent du potentiel métabolique de chacun.

Ils s'appliquent aux hommes; les abaisser de 25 à 30 % pour les femme...

L'énergie consommée pour le métabolisme de base et les activités autres que professionnelles doit être ajoutée pour la dépense énergétique totale pour 24 heures.

L'étude de la dépense énergétique permet de mieux connaître l'effort physique demandé par le travail. La connaissance de la consommation d'énergie se révèle utile lorsque l'on cherche par exemple à comparer l'efficacité de divers outils et méthodes de travail, à planifier les temps de pauses, à évaluer les besoins alimentaires des ouvriers(ères). Ceci, ne fournissant néanmoins aucune information sur la charge mentale et les autres facteurs environnants auxquels le(la) travailleur(euse) doit faire face.

Loisirs et énergie

La vie n'est pas faite que de travail et de repos. Les activités extra-professionnelles nécessitent également une énergie pour laquelle on pourrait utiliser le terme de "calories-loisirs". La figure 7 résume les différentes catégories de besoins énergétiques. Simplifiée, elle risque de créer l'impression que les différences de dépenses énergétiques d'un jour à l'autre ne sont dues qu'au travail. Ceci n'est absolument pas exact et certaines personnes dépensent des quantités considérables d'énergie pour leurs loisirs. De plus, nombreux sont ceux qui consacrent leur "temps libre" à travailler dans le secteur informel.

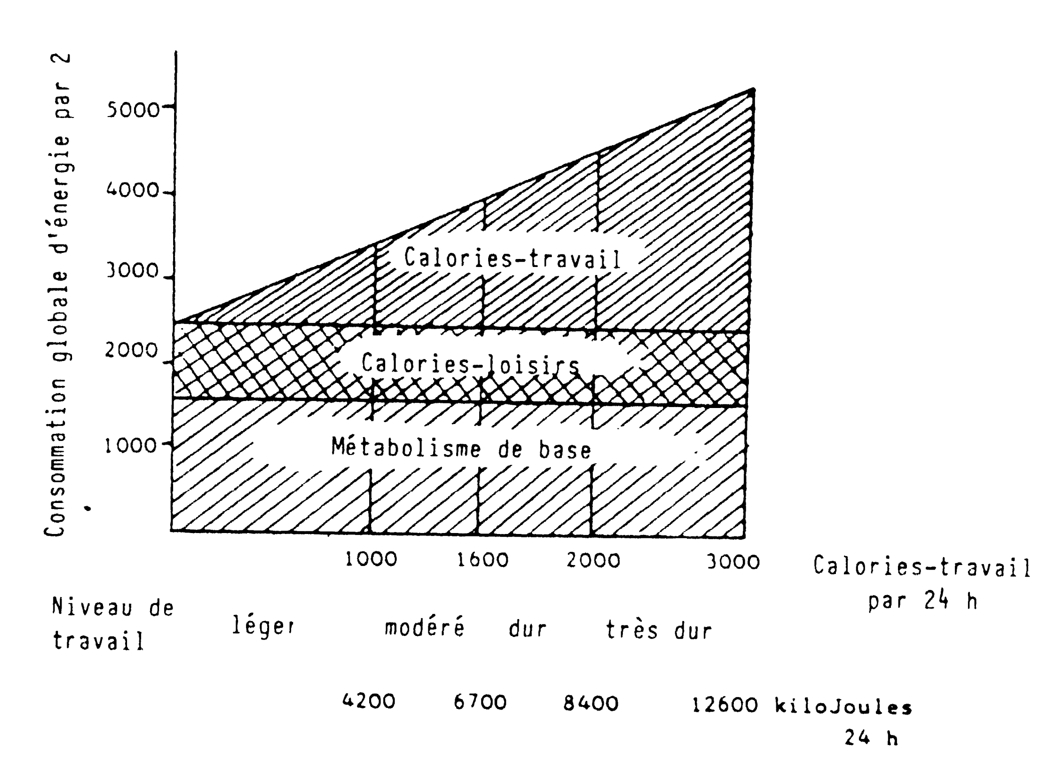


Figure 7. Répartition de la consommation énergétique globale chez un homme, par rapport à la part consacrée au travail.
Source; Hettinger in Grandjean (1982)

Dépense énergétique et charge physique de travail

Le tableau 1 indique un certain nombre d'activités physiques et les dépenses énergétiques qui leur correspondent, par minute; il esquisse donc une image approximative de la manière dont la charge de travail peut varier d'une activité à l'autre. Les chiffres donnés ne doivent cependant être considérés que comme approximatifs, puisque, pour une personne donnée, ils dépendent de la taille, du sexe, de l'âge, de la condition physique, du rythme de travail, des outils et techniques utilisés.

Tableau 1. Travaux forestiers et dépenses énergétiques*

	kcal**/mn/homme 65 kg maxi-mini	moyenne
TRAVAUX EN PEPINIERES FORESTIERES		
- biner	5,9	
- désherber	4,7	
- transporter et évacuer des mauvaises herbes	4,2	
PLANTATION		
- creuser fossé de drainage avec outils à main	8,0	
- planter à la main	5,5 - 11,2	6,5
- planter à la machine	2,8	
- conduire un tracteur/herser assis	3,4 - 5,4	4,6
- conduire un tracteur/herser debout	5,6 - 7,5	6,6
TRAVAIL A LA HACHE - ÇOUPS HORIZONTAUX ET PERPENDICULAIRES		
Poids du fer — coups/mn		
1,25 kg — 20		5,5
0,65-1,25 kg — 35	9,1 - 10,6	9,8
2,0 kg — 35		10,0
ABATTAGE, EBRANCHAGE, ETC.		
- abattre	6,8 - 12,7	8,6
- ébrancher	5,2 - 11,6	8,4
- écorcer	5,2 - 12,0	8,0
- fendre du bois	8,6 - 9,1	8,8
- traîner du bois de feu	7,8 - 9,8	8,8
- empiler du bois de feu	5,1 - 6,2	5,7
- porter des grumes	9,9 - 14,4	12,1
- traîner des grumes	8,3 - 15,9	12,1
TRAVAUX DE SCIAGE EN FORET		
- affûter une scie	3,2	
- porter une scie à chaîne	6,5	
- tronçonner (à la scie à main)	6,4 - 10,5	8,6
- scier horizontalement (à la scie à main)	6,8 - 7,7	7,2
- tronçonner (à la scie à chaîne)	2,9 - 5,0	4,3
- scier horizontalement (à la scie à chaîne)	3,6 - 6,4	5,4

* Source; Librement adapté de Durnin, J.V.G.A. et Passmore R. "Energy work and leisure". Heinemann, Londres, 1967

** Pour obtenir des kJ, multiplier par 4,18

La consommation d'énergie lors d'un travail effectué à l'aide d'un outil ou d'un accessoire (hache, scie à main, pelle, brouette) varie considérablement avec le type, la conception et l'état d'entretien de l'équipement en question. La figure 8 présente un exemple de ces différences de dépenses énergétiques par unité de travail effectué, pour trois types de scies (abattage de sals, *Shorea robusta*). On constate à partir de cette étude réalisée en Inde, et si l'on se réfère à la dépense d'énergie par mètre carré, que la scie à archet (dents rabots 2:1) s'avère dans ces circonstances une solution plus économe que la scie passe-partout à deux opérateurs (dents rabots 2:1) ou la scie passe-partout à un opérateur (dents isocèles).

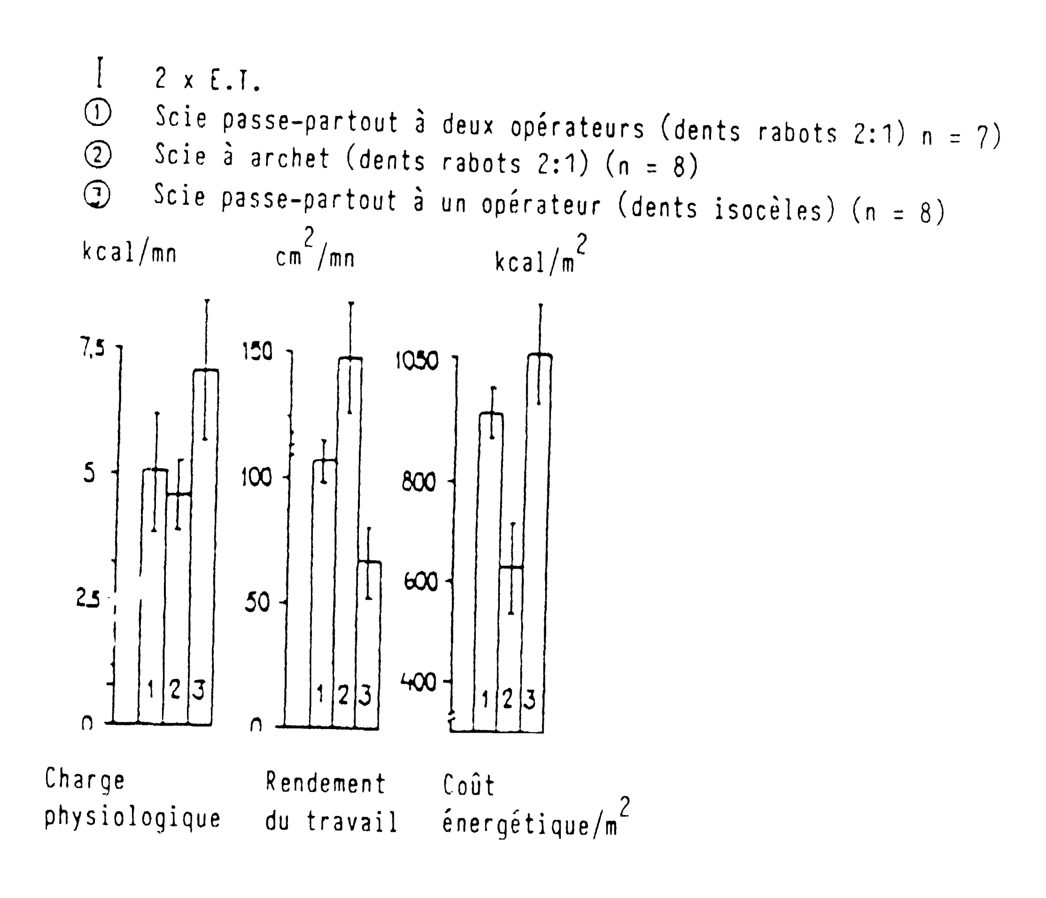


Figure 8. Comparaison entre trois types de scies dans l'abattage de sals, en Inde
Source; Hansson, Lindholm, Birath (1966)

La figure 9 reprend un autre exemple de la même étude. Ici, c'est l'impact de l'entretien qui est démontré. La valeur moyenne de la dépense énergétique par mètre carré de bois scié est 120% supérieure avec les scies non correctement entretenues.

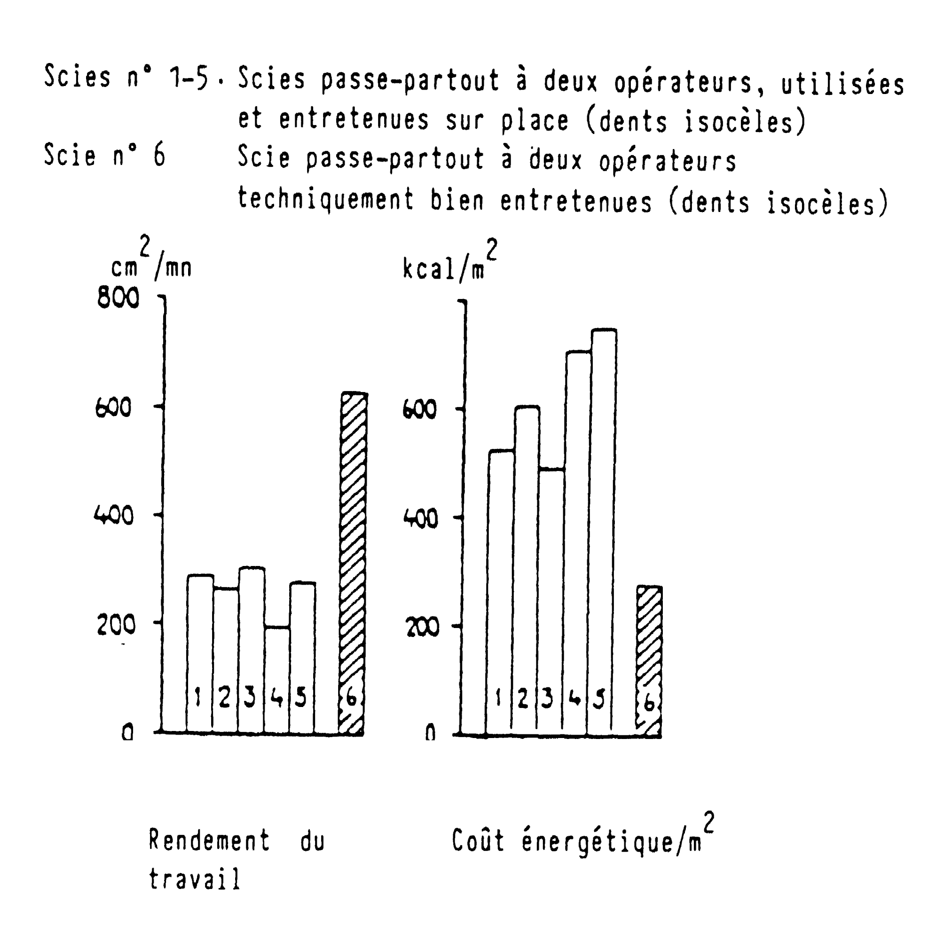


Figure 9. Conséquences de l'entretien de l'outillage.
Source; Hansson, Lindholm, Birath (1966)

Une autre enquête a permis de démontrer de quelle manière une nouvelle conception ou bien un réglage du diamètre de la roue d'une brouette, de la pression du pneu (pneu en caoutchouc), de la hauteur des poignées au-dessus du niveau du sol et de la répartition de la charge entre l'axe de la roue et les poignées peut augmenter la capacité de transport de 40% sans accroissement de la charge physiologique.

Efficacité

Le métabolisme du corps humain est parfois comparé à un moteur à combustion, pour ses ressemblances avec ce dernier (en termes d'efficacité) dans la conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique. On trouvera une illustration de ce parallèle à la figure 10.

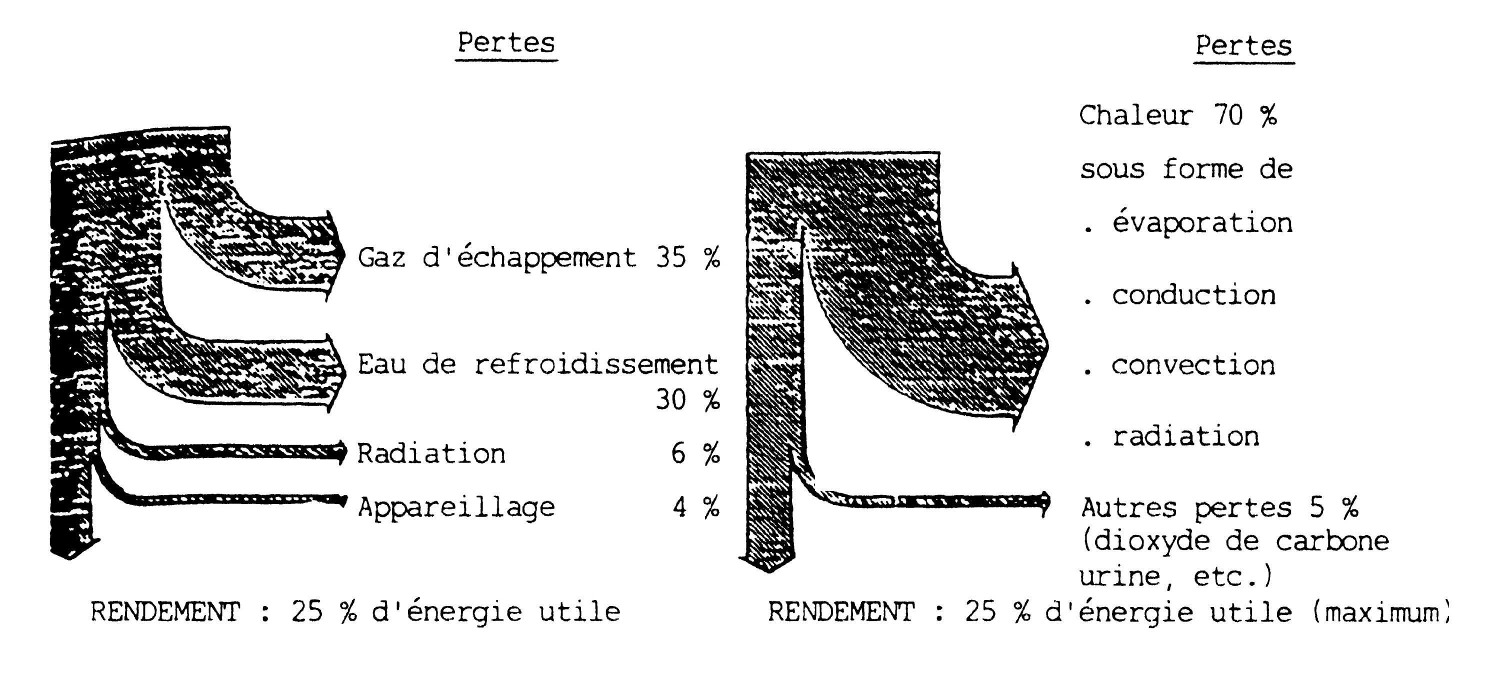


Figure 10. Etude comparative des capacités de conversion énergétique du métabolisme humain et du moteur à combustion.
Source; Ingemar Eile "Ergonomi". Hermods, 1973

Lorsque l'on compare la consommation d'énergie (alimentation) avec l'énergie mécanique mesurable (rendement), il apparaît à l'évidence que seule une faible part de celle-ci est utilisée. Le corps humain perd, sous forme de chaleur, 70% environ de l'énergie qu'il consomme.

Si le travail est effectué de la manière la plus dynamique possible, en faisant usage des gros muscles des jambes, avec des mouvements dynamiques et un rythme permettant aux muscles un travail en condition aérobique, il devient possible d'obtenir 25% d'énergie utile.

Dans des conditions moins favorables et sous réserve d'un effort intégralement statique, l'efficacité est nulle. La figure 11 donne divers exemples d'efficacité pour différentes activités.

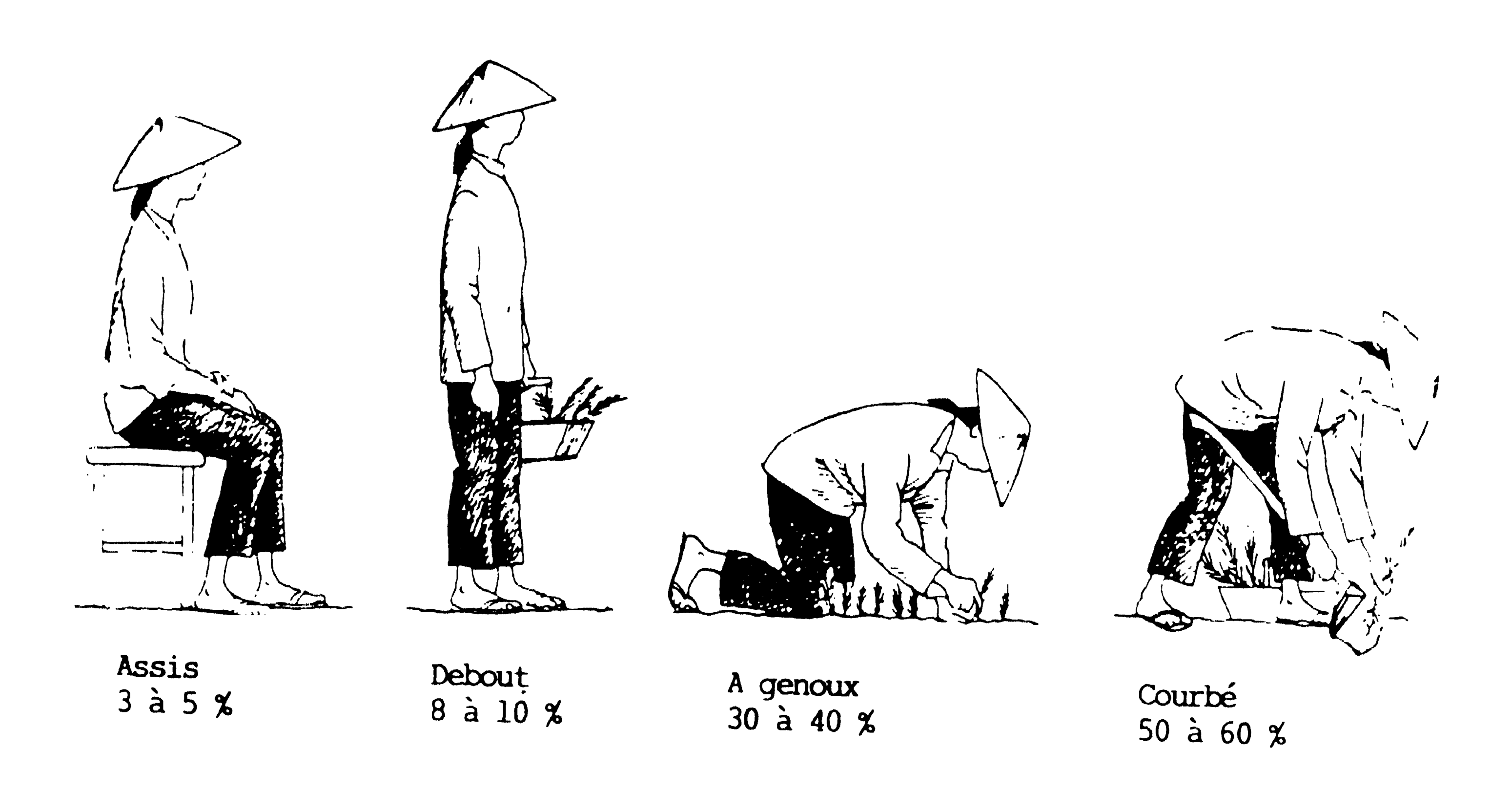


Figure 11. Augmentation relative de la consommation énergétique dans différentes positions.

La figure 11 montre que l'efficacité sera considérablement accrue en évitant simplement, dans toute la mesure du possible, les postures à genoux ou courbées (pour remplir des pots de terre par exemple).

Il suffit de songer au nombre de travailleurs souffrant de sous-alimentation et, simultanément, au fait qu'ils sont contraints de gaspiller le peu d'énergie dont ils disposent dans de mauvaises postures, pour comprendre toute l'importance de l'installation du poste de travail et des outils qui autorisent des positions ergonomiquement bénéfiques.

Température du corps

La température optimale des organes internes du corps humain est de 37 °C à peu près. Cette température varie de 36,5 °C environ au cours de la nuit à environ 37,5 °C pendant la journée.

Elle est au plus bas très tôt le matin. Les écarts de température entre 36 et 40 °C sont à considérer comme normaux. La température varie aussi d'une partie du corps à l'autre. Dans des conditions normales de confort, elle reste aux alentours de 30 °C à l'extrémité des doigts et des orteils et de 35 °C dans le tronc.

Thermogénèse

Soixante-dix pour cent au moins de l'apport énergétique total est converti en chaleur par le métabolisme de chaque cellule vivante. Au repos, l'essentiel de cette chaleur (70 %) est produit dans les intestins et le système nerveux central dont les métabolismes sont élevés, et dans les muscles (20 %).

La production de chaleur augmente pendant une activité physique, surtout dans les muscles. Elle peut être 10 fois plus importante qu'au repos, ou même davantage, à l'occasion d'un travail physique très intense.

Thermorégulation

Le corps humain obéit globalement aux mêmes lois physiques générale que n'importe quel autre objet. Le principe de base étant que la chaleur se déplace toujours d'une zone chaude vers une zone froide.

Le cerveau possède un centre de contrôle des mécanismes de régulation de la température du corps. Afin de maintenir celle-ci, et tout particulièrement celle des organes internes, il faut que la chaleur que produisent en excès ces derniers puisse être évacuée et diffusée à l'extérieur du corps, dans le milieu ambiant.

Le sang véhicule l'essentiel de la chaleur interne. La chaleur se diffuse principalement au travers des vaisseaux sanguins dilatés de la peau. A partir de la peau, elle s'éloigne par voie "sèche", autrement dit par radiation et convection, une faible partie également s'échappe par conduction, et enfin par voie "humide", c'est à dire par le moyen de l'évaporation de l'eau.

Le déplacement de l'air et la différence de température entre l'air et la peau sont les facteurs déclenchants de la convection. Pour la radiation, le facteur essentiel est la différence de température entre la peau et les surfaces adjacentes. La conduction de la chaleur intervient dans le cas d'un contact direct avec un élément environnant. Du point de vue ergonomique, la conduction a moins d'importance, hormis la conduction locale vers/à partir des mains et des pieds. Sur l'évaporation totale, 2/5 de la chaleur disparaît par le biais de l'air expiré et 3/5 du fait de la sueur sécrétée par la peau.

Lorsque la peau est chauffée, par exemple au cours d'un bain chaud, les déplacements de chaleur s'inversent.

La température ambiante optimale pour l'être humain nu est de 28 °C. Lorsqu'il se repose à cette température, la chaleur produite par le processus métabolique équilibre celle perdue par convection, radiation et évaporation. Dans ces conditions, environ 75 % s'échappent par convection et radiation tandis que 25% en font autant par le moyen de l'évaporation.

Le contrôle de la circulation sanguine et de la transpiration sont les mécanismes les plus importants de régulation thermique du corps, lorsque la charge thermique augmente. La peau contient environ deux millions de glandes sudoripares, qui s'activent selon un ordonnancement précis, en commençant par les grandes surfaces de la peau et du tronc. La peau se refroidit lorsque la sueur s'évapore à sa surface. L'effet de refroidissement est d'autant plus intense que l'entièreté du corps est humide.

Le rythme cardiaque et la pression sanguine augmentent pour permettre un meilleur transport de la chaleur vers la peau. Davantage de sang circule au travers de la peau, l'approvisionnement sanguin des muscles et des organes digestifs perdant en importance. D'où des performances et une efficacité musculaire moindres, ainsi qu'un ralentissement des processus digestifs.

Les effets de la chaleur et autres facteurs climatiques sur le corps humain et la capacité à travailler seront envisagés plus en détails par la suite (voir 3.1.1, "Climats").

Fréquence cardiaque

La consommation d'oxygène peut servir à mesurer la consommation énergétique qui, dans certaines conditions, est une fonction linéaire de la fréquence cardiaque, ainsi que le montre la courbe D de la figure 12.

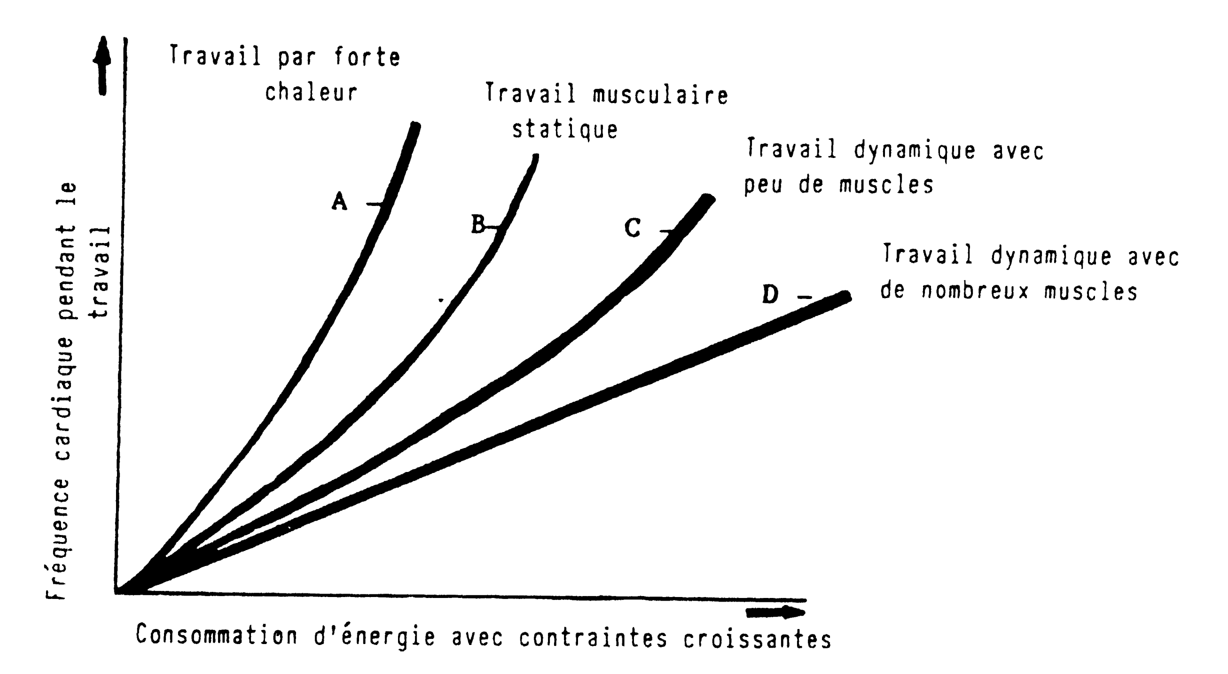


Figure 12. Augmentation de la fréquence cardiaque dans divers types d'efforts.
Source; Grandjean (1982)

Mais il arrive parfois que la consommation d'oxygène (énergie) sous-estime les efforts subits par le coeur, qui adopte alors un rythme supérieur à celle-ci. C'est ce que l'on observe lorsque, par exemple, le travail s'effectue dans un milieu ambiant chaud (courbe A), lorsque le travail est statique (courbe B) ou lorsque quelques muscles seulement sont impliqués dans un travail dynamique (courbe C). Il est évident que toute combinaison de ces facteurs augmente davantage encore la pression infligée au coeur.

La mesure de la fréquence cardiaque (pouls) est donc un bon moyen d'évaluation de la véritable charge de travail. C'est aussi la plus simple façon d'estimer la contrainte imposée à l'exécutant(e).

Lorsque l'on étudie des facteurs tels que la température de l'air, les muscles utilisés, le type de travail, la consommation de nourriture, de café, etc., ou le fait d'avoir fumé juste avant le contrôle, on constate une relation entre la charge de travail, la consommation d'oxygène, la fréquence cardiaque, la ventilation pulmonaire et la température du corps (voir tableau 2).

Tableau 2. Le métabolisme, la respiration, la température et la fréquence cardiaque; des indicateurs de la charge de travail

Estimation de la charge de travail	Consommation d'oxygène Litres/mn	Ventilation pulmonaire Litres/mn	Température rectale °C	Fréquence cardiaque par mn
Très bas (repos)	0,25-0,3	6-7	37,5	60- 70
Bas	0,5-1	11-20	37,5	75-100
Modéré	1,0-1,5	20-31	37,5-38	100-125
Elevé	1,5-2	31-43	38,0-38,5	125-150
Très élevé	2-2,5	43-56	38,5-39	150-175
Extrême (sports)	2,4-4	60-100	> 39	> 175

Source; E.H. Christensen in Grandjean (1982)

2.3 Les postures de travail

Nous avons précédemment évoqué le travail musculaire statique, les pathologies du dos et l'usure des articulations que pouvaient provoquer de mauvaises positions au travail (voir 2.1 et 2.2). Mais examinons maintenant davantage ces questions et quelques autres.

A. Manutention des charges

Soulever

Le travail forestier impose très fréquemment de soulever et porter des poids importants, mais il conviendrait d'éviter ou limiter le plus possible ces situations lorsque la charge est lourde et/ou doit être soulevée à partir d'une très faible hauteur. Il est difficile de chiffrer le poids maximal, ou optimal, d'une charge à soulever, car trop d'autres facteurs entrent en ligne de compte comme la forme, les dimensions, les prises, les accessoires de levage et la fréquence du geste. En tout état de cause, il faut éviter de soulever des charges trop lourdes. Parfois, des limites supérieures ont néanmoins pu être établies pour des raisons pratiques.

Lorsqu'une charge doit absolument être soulevée, toutes les précautions possibles seront prises pour faciliter le travail, de manière à se prémunir contre les problèmes de dorsalgies, qui peuvent entraîner un absentéisme chronique.

S'il est indispensable de soulever fréquemment des charges, le lieu de travail doit être équipé d'un appareil de levage de type palan ou grue. Sur les lieux de travail sédentaires, la charge peut être installée sur une rampe spéciale de manière à ce que l'on puisse la soulever à partir d'une hauteur commode. C'est à dire à une quarantaine de centimètres au moins du sol. Sous la rampe, un espace suffisant sera réservé pour les pieds, de sorte que l'ouvrier puisse maintenir la charge très près de son corps au moment de la soulever.

Quelquefois, aucune prise commode ne se présente; il est alors possible d'utiliser un accessoire ou une corde. Par exemple, pour soulever une grume du sol, les bras seront prolongés par des crochets ou des mâchoires, grâce auxquels le dos pourra rester droit (voir figure 13).

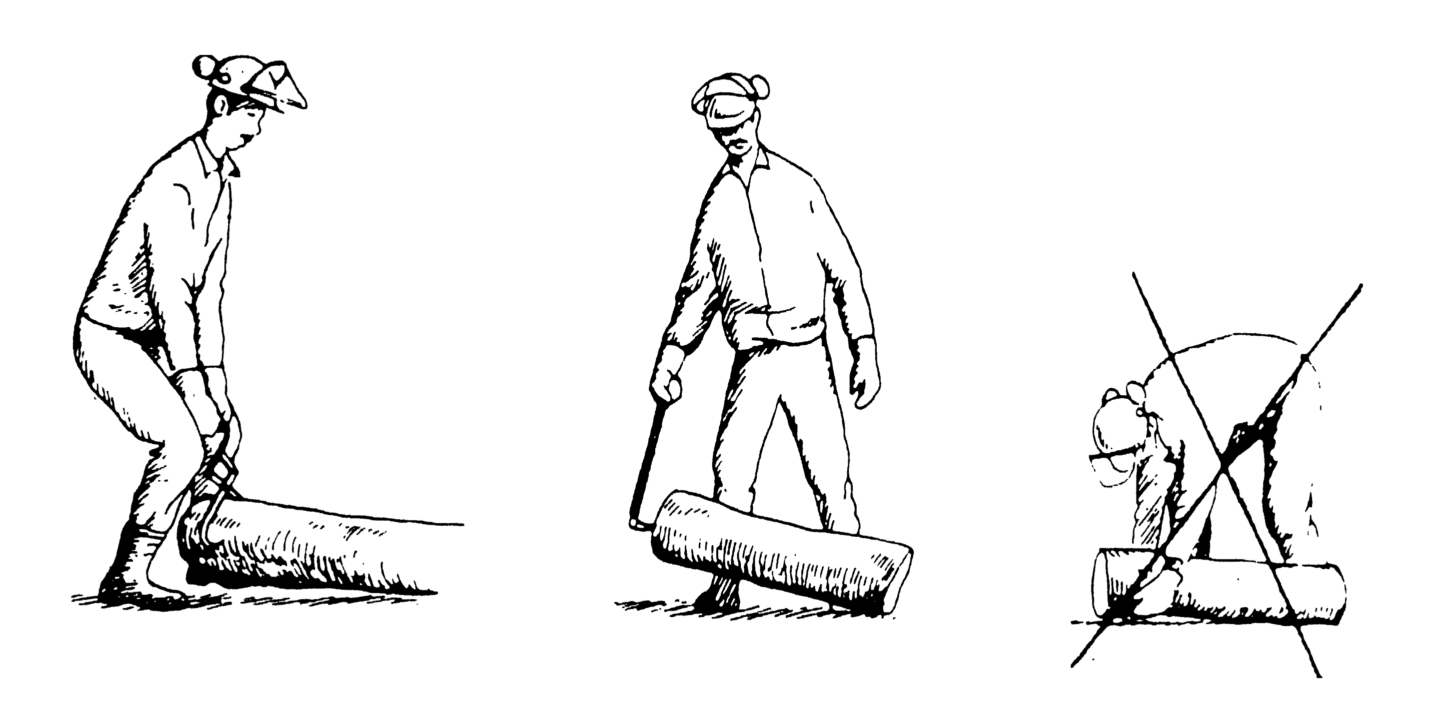


Figure 13. Pour que le dos reste droit au moment de soulever une grume posée au sol, prolonger les bras par des crochets, pinces, etc.

Une importante part des pathologies dorsales peut être évitée par la mise en oeuvre de techniques de levage correctes. Lorsque le dos est courbé et que les jambes sont droites pendant l'action, comme le montre la figure 14A, la pression au bas de la colonne vertébrale se concentre sur une petite partie des disques. Et comme ceux-ci sont très sensibles aux pressions irrégulières, le risque de lésion est grand.

Il convient au contraire d'agir avec:

- le dos droit et vertical,
- les genoux pliés,
- les pieds quelque peu écartés, pour une bonne emprise au sol (figure 14B)

De cette manière, la pression sur les disques se répartira uniformément et le risque de douleur lombaire diminuera.

De plus:

- La charge sera rapprochée du centre du corps. Tenir 10 kg à 80 cm du corps équivaut à porter 50 kg serrés contre soi.
- Le corps sera positionné le plus symétriquement possible. Soulever en position vrillée est l'un des plus sûrs moyens d'augmenter les risques de lésions musculaires ou articulaires.

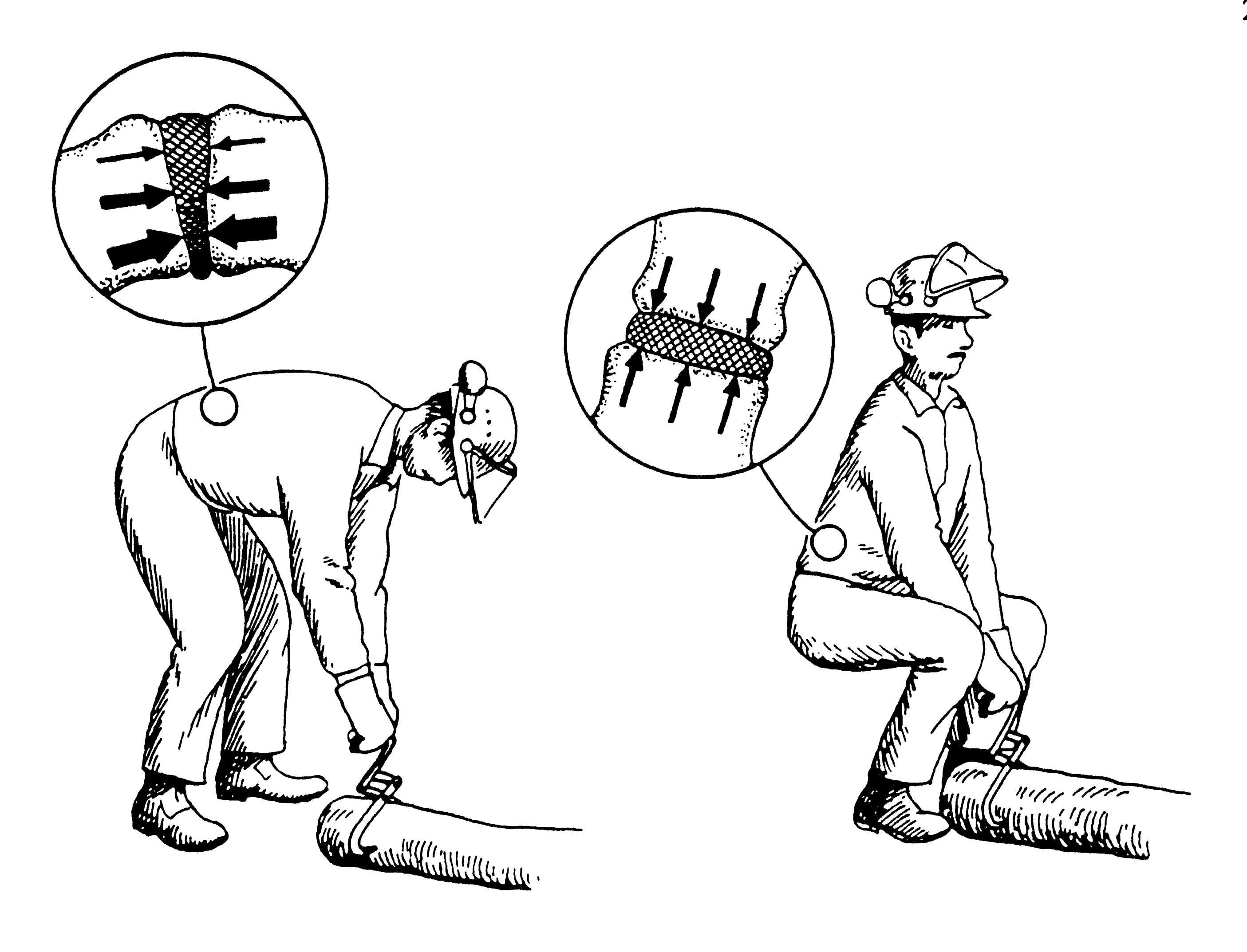


Figure 14. Répartition de la pression sur les disques intervertébraux lors de la levée d'une charge; dos courbé (A); dos droit (B)

Le plus souvent, ce n'est pas tant la pression occasionnée par les fardeaux que l'usure infligée aux disques du fait de mouvements néfastes et répétitifs, qui provoque les lésions.

Ainsi qu'il a précédemment été dit, une personne sur trois souffrira du dos une fois au moins dans sa vie. L'absentéisme dû aux dorsalgies est particulièrement élevé chez les travailleurs exécutant des tâches très pénibles; un dos en mauvais état se révèle plus handicapant chez eux que chez une personne pour laquelle la mobilité physique est moins cruciale dans l'exécution de son travail.

Porter des charges

Le portage en situation statique a des effets musculaires locaux tels que la fatigue (atteinte à la circulation sanguine et accumulation d'acide lactique); poussée à l'extrême, cette situation peut induire, entre autres lésions, une inflammation des articulations.

Transporter un poids sur le dos, dans un sac à dos ou à l'aide d'un harnais spécifiquement conçu à cet effet, diminue la contrainte physique et la consommation d'énergie par rapport à ce que l'on constate si cette même charge est portée à l'épaule ou à la main (du fait de l'important effort statique infligé à l'épaule ou au bras).

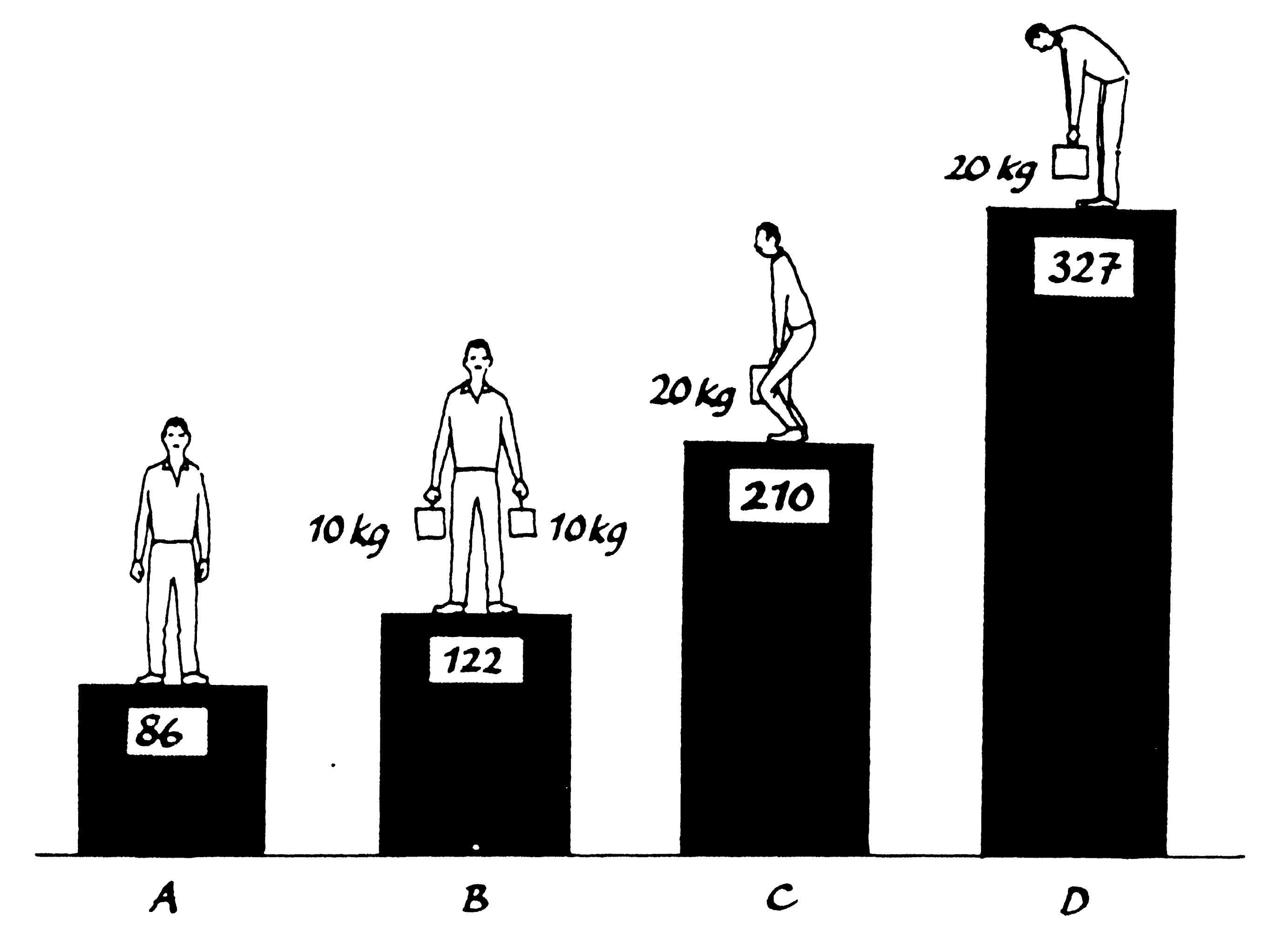


Figure 15 . Pression exercée sur le disque séparant la troisième et la quatrième vertèbre lombaire lors de la levée d'une charge, en fonction des postures adoptées (en kg par unité de surface).
Source; Nachemson et Elfstrom in Grandjean (1982)

Le transport de charges à l'aide d'un harnais frontal s'avère généralement moins pénible et moins dispendieux en énergie que les autres moyens manuels. Il a été démontré qu'un individu peut déplacer 20 kg sur 4,5 km en consommant 1 045 kJ (250 kcal) s'il utilise un harnais frontal, alors que la même dépense énergétique ne lui permet de franchir que 3,9 km s'il transporte cette même charge sur son dos.

Le principe du levier

Dans le corps, les os du squelette sont des leviers sur lesquels les muscles agissent. On peut, avec grand profit, utiliser aussi des leviers extérieurs au corps pour manipuler de lourdes charges.

Lors de la manipulation de charges à la main, certains instruments très simples et bon marché ou équipements à conception ergonomique autorisent de considérables économies et une hausse notable de l'efficacité. Un grand nombre de blessures seront également évitées, d'où un absentéisme moindre.

B. Travail debout ou debout + déplacements à pied

Une grande quantité de tâches s'effectuent en position debout ou réunissent la position debout et la marche. Cette situation peut être le seul mode d'exécution possible d'un travail spécifique, ou du moins le seul qui soit ergonomique. Les travaux très physiques sont généralement effectués en position debout de manière à réunir suffisamment de force musculaire pour pouvoir les exécuter.

Si le travail n'est pas physiquement pénible et si l'ouvrier peut se déplacer en restant libre de ses mouvements et de son rythme, si de plus il peut s'asseoir de temps en temps, les conditions sont très favorables du point de vue physiologique. Mais les travaux légers et dynamiques ne sont pas légion en forêt et dans l'industrie forestière. Les travaux dynamiques demeurent souvent particulièrement pénibles, et les ouvriers des industries forestières sont astreints à travailler dans des postures plus ou moins fixes, allant de pair avec des mouvements répétitifs des bras, ne mettant fréquemment en jeu qu'un seul côté du corps.

Lorsque la posture debout est la seule possible, la circulation sanguine diminue dans les jambes, augmentant la pression veineuse, ce qui, au fil du temps, devient douloureux. Des affections peuvent également apparaître et les veines devenir variqueuses (elles se dilatent) si la personne reste en position debout au travail pendant de longues périodes.

En position debout, de nombreuses parties du corps sont statiques et donc se fatiguent. Le dos tout particulièrement. La contrainte exercée sur le dos diminue considérablement si un espace suffisant permet d'avancer un pied et donc de déplacer le centre de gravité du corps.

Ceci toutefois devient impossible lorsque l'un des pieds doit contrôler une pédale; la totalité du poids du corps se trouve reportée sur l'autre jambe. Il arrive même que la pédale soit située très au-dessus du niveau du sol, ce qui oblige en outre l'opérateur(trice) à soulever aussi le poids de sa propre jambe à chaque fois qu'il(elle) actionne ce mécanisme. Dans d'autres cas, celle-ci



Figure 16. Conducteur d'une scie à chaîne électrique dans une usine de contreplaqué, en position inconfortable et dangereuse.

est placée trop loin ou dans un angle difficile à atteindre par rapport à l'endroit où les mains sont occupées. La posture, vrillée ou latéralisée, devient alors non seulement inconfortable et fatigante, mais aussi malsaine. La figure 16 montre un ouvrier dans une posture passablement acrobatique alors qu'il manipule une scie à chaîne électrique dans une usine de contreplaqué.

Lorsque l'exécutant(e) doit travailler en position debout il(elle) devrait, au minimum, disposer d'une chaise à proximité pour pouvoir s'y asseoir pendant les pauses.

C. Position assise ou assis/debout

Une grande quantité de tâches pourraient être exécutées pour tout ou partie en position assise ou assis/debout, sous réserve de modifications mineures dans l'installation du poste de travail.

Un siège surélevé autorisant une posture demi-assise peut s'avérer un compromis convenable, susceptible de relâcher quelque peu les tensions dans les jambes et le dos. L'ampleur des mouvements restera très bonne et il demeurera possible de se lever rapidement si nécessaire, pour certaines phases du travail ou pour des raisons de sécurité (voir figure 17).

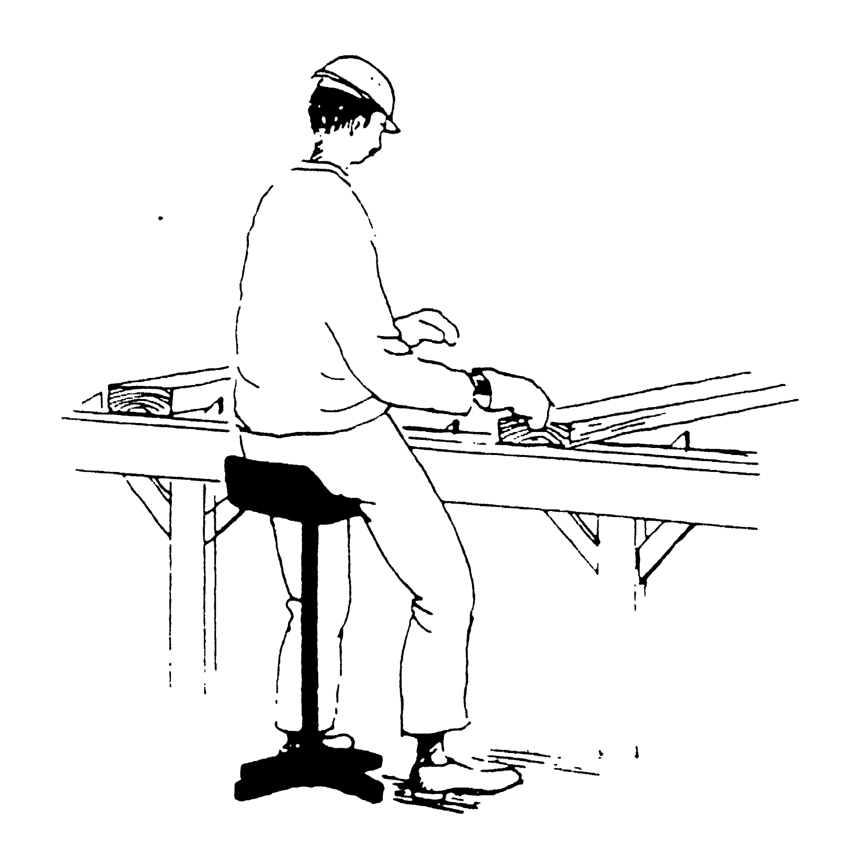


Figure 17. Siège surélevé permettant une posture demi-assise.

Ce siège doit néanmoins être considéré comme une solution de secours pour l'exécutant par ailleurs constamment debout. La position assise ordinaire est préférable si le travail ne nécessite pas un gros effort musculaire. Elle éliminera une grande quantité de travail statique si;

- la chaise est à une hauteur convenable, permettant aux pieds de se poser au sol, les genoux pliés à angle droit à peu près. La hauteur de la chaise sera par conséquent réglable;
- un espace suffisant est prévu entre les genoux et le dessous du plan de travail;
- la chaise a un dossier;

- l'objet à travailler est à la bonne hauteur, c'est à dire ne contraint pas les bras ou les épaules à un effort statique inutile et n'oblige pas, en position assise, à incliner le cou ou le dos pour voir l'objet convenablement;
- la chaise est fonctionnelle; la "chaise idéale" n'existe pas, mais elle ne sera correcte d'un point de vue ergonomique que si elle remplit convenablement ses fonctions pour un ouvrier donné en train d'exécuter cette tâche particulière.

D. Poste de travail et anthropométrie

Conception du poste de travail

Un certain nombre de règles simples seront gardées à l'esprit, lors de la mise en place d'un poste de travail, afin d'épargner à l'ouvrier(ère) des situations inconfortables, fatigantes, malsaines ou dangereuses. La première de ces règles étant; "aucune posture de travail n'est bonne au point de permettre que l'on s'y tienne indéfiniment". On trouvera ci-dessous une liste des situations absolument fondamentales, à atteindre, ou à éviter;

Il faut chercher à mettre en place:

a) un travail léger et dynamique, permettant à l'exécutant de se déplacer librement et passer des positions debout/en marche aux positions assises;
b) une position assise si le travail est léger, mais seulement lorsque les conditions (a) ne peuvent être réunies;
c) un siège bien adapté à la situation, tenant compte de la taille de l'opérateur(trice), de la hauteur à laquelle se trouve l'objet à travailler et du besoin de mouvements latéraux ou de support pour les bras et le dos;
d) un soutien, par exemple un siège surélevé, pour permettre une posture demi-assise lorsque le travail doit être exécuté en partie en position debout;
e) une chaise à disposition immédiate pour profiter de toute les pauses, lorsque les travaux doivent être réalisés en position debout;
f) suffisamment d'espace pour permettre des mouvements sûrs et confortables;
g) le positionnement de l'objet à travailler, des commandes, des voyants ou autres accessoires à usage fréquent dans une aire d'atteinte confortable, de façon à éviter les mouvements fatigants ou maladroits;
h) une conception et une disposition claires et logiques des affichages, afin d'éviter les erreurs.

Il faut éviter:

- les travaux physiquement pénibles;
- les postures vrillées, asymétriques, courbées, répétitives ou immobiles;
- d'exiger à la fois un travail précis et une grande force musculaire;
- le travail statique, par exemple;
  . maintenir un niveau d'effort élevé pendant 10 secondes ou plus,
  . maintenir un effort modéré pendant une minute ou plus,
  . maintenir un effort léger (environ un tiers de la force maximale) pendant quatre minutes ou plus.

Quelques exemples de ces types d'efforts:

- . incliner fréquemment le dos vers l'avant ou latéralement;
- . porter des objets dans les bras;
- . tenir les bras tendus à l'horizontale;
- . tenir les bras au-dessus de la hauteur des épaules;
- . faire porter le poids du corps sur un seul pied pendant que l'autre actionne une pédale;
- . rester debout à la même place pendant de longues périodes;
- . pousser ou tirer des objets lourds;
- . s'asseoir avec le dos droit sans soutien pour celui-ci;
- . pencher la tête excessivement vers l'avant ou l'arrière;
- . agripper de façon non naturelle une poignée, un manche, un outil.

(Adaptation libre des travaux de Grandjean, E., 1982)

La solution peut être moins simple qu'il n'apparaît ici et tel problème demandera parfois une analyse plus approfondie. L'application des principes de l'ergonomie lors de la planification ou de l'organisation d'un travail, de l'achat d'outils et d'équipements, etc., entraînera probablement une réduction notable des accidents du travail et des maladies professionnelles, de l'absentéisme, de la rotation du personnel, de la consommation d'énergie, en même temps qu'une augmentation des rendements.

Anthropométrie

Concevoir et fabriquer des outils, des machines, créer des postes de travail adaptés à l'exécutant, tout cela implique une connaissance des dimensions des segments corporels et des mouvements des parties du corps prenant une part essentielle à une tâche donnée. Ce sera l'objet de l'étude "anthropométrique".

Lorsque l'on cherche par exemple à adapter des outils à l'exécutant en s'appuyant sur des données anthropométriques, les énormes variations individuelles de taille en fonction de la race et du sexe, et même entre individus du même sexe ou appartenant au même groupe ethnique, doivent être prises en considération.

Imaginer un poste de travail qui conviendrait au travailleur moyen est souvent une solution inacceptable dans ses conséquences soit pour les individus les plus grands, soit pour les plus petits, ou bien pour les deux, ainsi que l'illustre la figure 18.

De toute évidence, le poste de travail doit dans certains cas être conçu en songeant aux plus forts gabarits et, dans d'autres circonstances, aux plus menus. Il est plus simple de fournir un accessoire à une personne de petite taille, un tabouret bas pour qu'elle y repose ses pieds par exemple, que de creuser un trou sous un bureau pour que tel autre individu trouve le moyen d'y loger ses trop longues jambes.

Chaque personne étant unique, le poste de travail devrait pouvoir s'adapter à des opérateurs(trices) de tailles diverses. Cet objectif, quelquefois réalisable, reste souvent utopique.

Les fabricants d'outillages, de machines et d'équipements des pays industrialisés conçoivent leurs produits sur la base des caractéristiques anthropométriques des habitants de leurs pays. Ces mêmes produits risquent cependant d'être vendus et utilisés ailleurs, par d'autres populations, dont les tailles corporelles sont très différentes.



Figure 18. Le poste de travail adapté à l'ouvrier moyen aura fréquemment des conséquences inacceptables pour les plus grands et/ou les plus petits individus.

Les applications des données anthropométriques à l'exploitation forestière dans les pays en développement seraient surtout utiles aux fabriques locales d'outils et d'équipements, à la conception des postes de travail des industries forestières et lors des achats de machines et d'outils à l'étranger.

Techniques de travail

La plupart des travaux forestiers physiquement éprouvants s'exécutent dans des postures assises/en marche ou accroupies, et de préférence en mobilisant le corps tout entier de façon à utiliser les gros muscles. Pour certaines travaux à la scie à main, au plantoir, à l'écorçoir ou à la hache, la meilleure technique de travail consiste à imprimer au corps et aux muscles les plus forts des membres inférieurs, dans toute la mesure du possible, des mouvements amples, rythmés et balancés.

En mécanique, le principe du "volant" met à profit l'énergie cinétique d'un objet en mouvement. Cette idée peut être reportée dans le travail manuel, par exemple pour lancer vers le haut un objet lourd se trouvant à un bas niveau initial. Si l'on imprime tout d'abord un mouvement de balancier à l'objet et qu'on le laisse filer au bon moment, il continuera de lui même dans un mouvement ascensionnel, économisant du même coup l'énergie de l'ouvrier.

Autre exemple; le travail de coupe à la hache. Si l'on tire le poids des bras et de la hache dans le mouvement de frappe vers le bas en faisant usage de la force de gravité sur le corps et l'outil, il en résulte un coup puissant sans effort excessif pour la musculature des bras.

2.4 La diététique

La diététique se préoccupe des aliments que nous absorbons et de l'usage qu'en fait le corps. Est aliment tout ce qui nous nourrit lorsque nous l'avalons. Le manque de nourriture contribue à

affaiblir la résistance aux maladies et augmente la fréquence des accidents et l'absentéisme; il diminue aussi les rendements au travail.

Valeur énergétique

Le débat sur l'alimentation de l'ouvrier(ère) ne saurait négliger la connaissance des quantités d'énergie dont il(elle) a besoin pour pouvoir entreprendre une tâche donnée. La richesse énergétique de la nourriture absorbée a un effet direct sur l'aptitude à effectuer un travail musculaire. Si une tâche nécessite 8 360 kJ (2 000 kcal), qu'il faudra additionner au 8 360 kJ (2 000 kcal) du métabolisme de base et des activités extra-professionnelles, la prise de nourriture quotidienne devra atteindre 16 720 kJ (4 000 kcal). Si la nourriture absorbée ne fournit que 12 540 kJ (3 000 kcal), la capacité de travail de la personne sera affectée puisque seulement 4 180 kJ (1 000 kcal) resteront disponibles pour le travail. La personne concernée résoudra la question soit en ralentissant son rythme, soit en réduisant, de fait, le temps de travail (en s'interrompant plus longuement), soit encore en combinant les deux solutions. Si 50% seulement de l'énergie nécessaire à la tâche envisagée est disponible, le rendement réel ne sera bien sûr que la moitié de celui prescrit.

Lorsqu'un individu n'adapte pas son rendement à l'énergie dont il dispose, il perd du poids. Cet ajustement est donc un impératif biologique de survie, sans aucun rapport avec l'ardeur au travail, ou la paresse. Bien entendu, la dépense et l'apport énergétique n'ont pas à être équilibrés jour après jour, mais sur une certaine période.

La quantité d'énergie n'est pas le seul facteur pesant sur la santé du travailleur et son aptitude à effectuer un travail physique; il faut aussi parler de la valeur nutritive de son alimentation. Six grandes catégories de nutriments, tous indispensables au corps viennent construire et entretenir les tissus, fournir de l'énergie et réguler les processus physiologiques;

1. Les glucides, source d'énergie principale. Les glucides sont les éléments dont les quantités indispensables sont les plus grandes. On les trouve habituellement dans les aliments comestibles les moins chers. Le riz, le maïs, les céréales, les pommes de terre, le manioc, le tapioca et le fruit de l'arbre à pain sont riches en glucides. Certains de ces aliments offrent également des protéines. Notons cependant que le manioc n'en contient que très peu.

   Le sucre est une autre source de glucides, d'un coût néanmoins plus élevé. Le sucre pur ne fournit que des calories à combustion exclusive, sans aucun nutriment, si ce n'est de l'énergie brute; mais le corps sait le convertir très rapidement en énergie "prête à l'emploi". Il est donc utile aux travailleurs astreints à des tâches épuisantes. Mais n'oublions pas qu'il détériore les dents (caries, que l'on retrouve chez un grand nombre d'ouvriers forestiers).

   La valeur énergétique des glucides est d'environ 17 kJ (4 kcal)/g.

2. Les graisses et les lipides, offrent la plus haute valeur énergétique, à hauteur d'environ 38 kJ (9 kcal)/g. Les graisses sont d'importantes sources d'énergie, particulièrement indispensables aux personnes exécutant des travaux physiquement pénibles, demandant beaucoup d'énergie. La graisse énergétise le régime alimentaire, sans le rendre trop encombrant. Les graisses, séjournent dans l'estomac plus

longuement que les glucides ou les protéines et rassasient donc plus longtemps. On les trouve surtout dans les huiles, le beurre, la margarine, le saindoux et les noix.

3. Les protéines identiques aux glucides pour leur valeur énergétique, aux environs de 17 kJ (4 kcal)/g. Les protéines ont pour fonction de bâtir et entretenir les tissus musculaires. Indépendamment de leur rôle de "briques" du corps, elles servent à la formation d'éléments vitaux (enzymes, hormones et anticorps); elles interviennent également dans le bilan hydrique. Enfin, en cas de carence en glucides et lipides, les protéines fournissent de l'énergie. Ceci constituant néanmoins un détournement de leur véritable usage, car elles sont précieuses et onéreuses.

   Les protéines d'origine animale se trouvent dans le lait, les oeufs, le poisson, la volaille et la viande. Les protéines végétales, bien meilleur marché, principale source de protéines pour la plupart des travailleurs des pays en développement, viennent surtout des haricots et autres légumineuses. La qualité des protéines dans le régime est fonction de leur digestibilité et de leurs acides aminés propres.

   Le corps humain doit être quotidiennement approvisionné en protéines. Pour les adultes, 0,75 grammes par kg de poids corporel suffisent généralement chaque jour. Les adolescents ont besoin de plus de protéines que les adultes.

   La consommation de protéines diffère énormément d'un pays à l'autre, selon les disponibilités et les facteurs socio-culturels et économiques. Les populations d'un bon nombre de pays en développement ne bénéficient que de très faibles apports. Cette carence est parfois compensée par une adaptation du métabolisme à la rareté. La dégradation des protéines du corps est alors freinée, pour faciliter le maintien d'un équilibre entre les quantités ingérées et celles dégradées, lorsque les niveaux sont au plus bas. Afin de ne pas troubler ce délicat équilibre, les personnes ainsi adaptées évitent les efforts musculaires puissants et prolongés. Si un travail très physique leur est demandé, il faudra leur fournir tout d'abord, pendant quelques temps, un régime énergétique et riche en protéines.

4. Les minéraux, indispensables au fonctionnement et à la croissance normale du corps. Citons le calcium et le phosphore, que l'on retrouve dans les os et les dents. Le calcium est nécessaire aussi au fonctionnement normal des nerfs. Le fer est l'un des constituants de l'hémoglobine, qui transporte l'oxygène dans le sang. Le manque de fer peut provoquer l'anémie, pathologie allant de pair bien entendu avec une diminution du potentiel métabolique. Les travailleurs souffrant de malaria ou de certaines autres maladies tropicales provoquant également l'anémie, ont d'importants besoins de fer.

   Les sources d'éléments minéraux sont le lait, les oeufs, le fromage, la viande, le poisson, les crustacés et coquillages, et les légumes.

   Les minéraux n'ont aucune valeur énergétique.

Les vitamines, indispensables en petites quantités, régulent les processus vitaux et la bonne santé. Les carences en certaines vitamines provoquent des maladies; l'absence de vitamine A affecte les yeux (et peut provoquer la cécité dans les cas graves); le béribéri, issu de la carence en vitamine B1 (thiamine), induit des troubles cardiaques, nerveux et neuromusculaires. Bien sûr, ces maladies nuiront également à l'efficacité au travail du malade.

Les graisses transportent les vitamines liposolubles A, D, E et K. Les principales sources de vitamines hydrosolubles (vitamines C et complexe vitaminique B) sont les fruits et les légumes, qu'il faudrait de préférence manger crus ou seulement légèrement cuits, de manière à ne pas détruire la vitamine C. La vitamine C est particulièrement importante du fait qu'elle aide aussi le corps à absorber d'autres nutriments contenus dans l'alimentation.

Les besoins quantitatifs en vitamines ne varient pas avec la dépense physique au travail, à la seule exception de la vitamine B, d'autant plus nécessaire que les efforts physiques accomplis sont importants. Les carences en vitamine B sont courantes en Extrême-Orient; on peut y remédier en partie en intégrant à la nourriture de base des riz non totalement décortiqués, étuvés ou enrichis, à la place du riz blanc, généralement plus apprécié. Le riz complet offre une valeur nutritionnelle supérieure à celle du riz blanc, que l'on parle de glucides, de calcium, de phosphates, de fer, de potassium ou même de vitamines. La teneur du riz complet en fibres est, en outre, largement supérieure à celle du riz blanc.

Les vitamines n'ont pas de valeur énergétique.

6. L'eau, constituant vital de chaque cellule du corps. L'eau est indispensable; c'est un solvant, un lubrifiant, un moyen de transport de certains nutriments et déchets du métabolisme; elle contribue également à la régulation de la température corporelle. La consommation moyenne recommandée pour l'adulte est de 1 litre d'eau pour chaque 4 180 kJ (1 000 kcal) de régime. L'essentiel de cet apport est couvert par la nourriture, qui contient beaucoup d'eau. Le besoin en eau est très personnel et très dépendant de l'intensité de la sudation. Les travaux physiques très durs et les fortes températures augmentent donc considérablement les besoins en eau. Cette question sera étudiée par la suite (voir 3.1.1, "Climats").
Les pertes d'eau seront compensées par la boisson d'eau saine (bouillie si nécessaire). Lorsque l'eau n'est pas sûre, sauf à être bouillie, il vaut mieux compenser les déshydratations modérées par du thé ou du café. Il faudrait boire non seulement au moment des repas ou lorsque l'on ressent de la soif, mais plus fréquemment encore, car la sensation de soif sous-estime les vrais besoins en eau du corps.

7. L'alcool. La consommation d'alcool est nuisible et devrait être strictement interdite avant et pendant les heures de travail. L'alcool influe sur le fonctionnement du cerveau, ralentit les vitesses de réaction, fatigue celui qui en consomme. Une personne sous l'emprise de l'alcool risque de provoquer des accidents et constitue un danger pour elle-même aussi bien que pour ses collègues de travail. L'alcool n'offre

qu'une faible valeur nutritionnelle; de plus, il déshydrate le corps.

Il est important que le régime soit varié et bien équilibré afin de mettre obstacle aussi bien à la sous-alimentation (autrement dit à un état de santé, de bien-être, et d'énergie inférieurs à la normale et résultant de la consommation de quantités insuffisantes de nourriture), qu'à à la malnutrition (carence ou excès relatif d'un ou plusieurs nutriments).

La sous-alimentation n'affecte pas seulement la santé et l'efficacité au travail, mais entraîne aussi des troubles psychologiques (dépression), allant de pair avec un manque de dynamisme et d'esprit d'initiative.

Facteurs économiques

Les mesures d'amélioration de la situation alimentaire des ouvriers ressortent d'une multitude de facteurs. Les premiers sont économiques.

On peut sans difficulté avoir une première indication sur le fait que le revenu d'un travailleur suffit à assurer son régime alimentaire quotidien et celui des personnes à sa charge, en comparant son salaire avec le coût d'une alimentation correcte, sur la base des prix de la nourriture vendue sur place. Bien entendu, le budget considéré doit également permettre d'autres dépenses telles que celles de logement, habillement, frais de scolarité et transport. Des études menées dans certains pays en développement montrent que les travailleurs du bas de l'échelle des salaires, effectuant des travaux pénibles, ne gagnent pas suffisamment pour se procurer un régime alimentaire convenable, y compris pour eux-mêmes. Le seul moyen dont ils disposent pour se maintenir dans un état leur permettant de travailler est de cultiver personnellement certaines nourritures de base, pour eux et leur famille.

Quelquefois, c'est l'aspect nutritif de l'alimentation qui, tout simplement, est absent; la situation est fréquente lorsque des ouvriers forestiers séjournent longuement sur le lieu de travail pour des périodes de plusieurs semaines à plusieurs mois. Ils peuvent se trouver réduits à ne disposer que de nourritures susceptibles d'être stockées sans se détériorer en forêt, dans des climats souvent chauds et humides, alors qu'aucun équipement de conservation n'est présent (racines, maïs, riz ou autres nourritures séchées ou en conserve). Un tel régime sera utilement complété par tout ce que les travailleurs découvriront en forêt (racines fraîches, fruits, noix et, exceptionnellement, oiseaux, gibier ou poisson).

Lorsque le niveau des salaires est trop bas, les travailleurs devraient être autorisés à produire leur propre nourriture près du campement ou du village. Outre la mise à disposition des terres nécessaires, les horaires de travail laisseront suffisamment de liberté pour mener à bien ces activités.

Certains employeurs, reconnaissant le lien entre alimentation et efficacité au travail, instaurent des programmes diététiques pour leurs employé(e)s et établissent des cantines ou des magasins sans but lucratif sur les lieux de travail.

Il est bien entendu plus simple de fournir des repas ou des casse-croûtes copieux, gratuits ou à prix réduits, prêts à être consommés sur ou à proximité du lieu de travail, lorsque les opérations d'exploitation forestières sont concentrées et importantes, plutôt que d'agir de même lorsque les travailleurs sont éparpillés sur de grandes superficies. Cependant, on pourra largement améliorer la situation alimentaire des ouvriers forestiers, même isolés, avec des moyens rudimentaires. C'est dans une large mesure une question d'organisation. Le planning horaire pourra, par exemple libérer du temps, pendant les heures de travail, pour un ouvrier. Celui-ci cuisinera pour le reste du groupe. On peut aussi louer les services d'un autochtone qui préparera les repas de l'équipe. Les camions de transport de grumes peuvent aussi servir à

amener sur le lieu de travail une alimentation fraîche et variée. Lorsqu'une partie de la nourriture est fournie par l'employeur, elle devra assurer non seulement l'apport énergétique indispensable mais aussi satisfaire à tous les besoins diététiques. Parallèlement à l'apport pur et simple d'une nourriture adéquate aux ouvriers, on peut aussi chercher à améliorer leurs coutumes alimentaires, stimuler la production vivrière et promouvoir une éducation diététique de la population dans son ensemble. Les entreprises forestières, et tout particulièrement celles implantées dans des secteurs reculés, auront éventuellement intérêt aussi à faire démarrer une production agricole et/ou piscicole pour nourrir leurs employé(e)s.

Facteurs socio-culturels

Indépendamment des éléments économiques et de la disponibilité de la nourriture, certains facteurs socio-culturels ont également un impact primordial sur les habitudes alimentaires. La nourriture est porteuse d'un poids symbolique susceptible d'entrer dans l'expression des relations sociales, économiques, émotionnelles, religieuses et culturelles. La façon de choisir, de préparer et de consommer les aliments dépend dans une large mesure du rôle que ceux-ci jouent dans leur contexte spécifique. La valeur nutritionnelle d'un aliment est de toute évidence nulle tant qu'il n'a pas été consommé. Il est donc indispensable de prendre en considération les us et coutumes locaux lorsque l'on fournit de l'alimentation ou lorsque l'on enseigne comment se nourrir; manger doit nourrir, mais aussi être une fonction acceptable et agréable, du point de vue de celui ou celle qui mange.

Répartition des repas

La valeur nutritionnelle ne dépend pas uniquement de la composition et de la quantité des aliments, mais également de la répartition des repas. Dans le cas surtout des travaux de force requérant de grandes quantités de nourriture, il faut répartir la prise alimentaire, de préférence en quatre ou cinq repas quotidiens, de manière à ne pas déranger le processus digestif. Dans l'idéal, le quart au moins des besoins énergétiques journaliers devraient être absorbés au petit déjeuner. La concentration en glucose du sérum sanguin (glycémie) et l'efficacité musculaire s'élèvent rapidement après chaque repas. Puis la baisse est régulière au fur et à mesure que le temps passe. Trois ou quatre heures plus tard, le niveau atteint est très bas et des symptômes de fatigue apparaissent fréquemment. Si un petit repas ou un casse-croûte substantiel est absorbé chaque deux heures, ce très bas niveau n'apparaît jamais. La glycémie du travailleur demeure plus élevée et plus régulière, de même que son efficacité, au fur et à mesure que la journée avance.

L'analyse des constats d'accidents et des erreurs humaines prouve également que les incidents se produisent avec une fréquence toute particulière juste avant les pauses de repas et à la fin des journées de travail. Si la reprise du travail intervient trop vite après un repas lourd, on constate également une moindre efficacité.

La planification des repas et des pauses est un outil essentiel de la prévention des accidents. L'idéal pour la santé et l'efficacité sera de cinq repas par jour (trois principaux et deux casse-croûtes). Ici encore les habitudes locales doivent être prises en compte. Mais, dans tous les cas, le travailleur sera incité à absorber un petit déjeuner copieux avant de se mettre à l'ouvrage et à ne jamais travailler une journée entière sans au moins une interruption, pour un repas.

Indépendamment de l'impératif alimentaire que constituent les repas, il conviendrait aussi de ne pas en négliger la valeur sociale.

Il ne faut pas espérer un rendement normal de la part d'ouvriers qui ne mangent qu'une ou deux fois par jour. Le pire des cas étant celui d'un repas unique pris après le travail. Dans de telles circonstances, toute activité physique est à déconseiller.

2.5 La fatigue

Tout un chacun sait, intuitivement et au travers de son expérience personnelle, ce qu'est la fatigue. L'on pourrait décrire ou tenter de définir la fatigue en établissant une très longue liste des différentes formes qu'elle sait prendre. L'ouvrier travaillant à la scie à chaîne parlera de douleurs dans le dos, les bras et les mains, du fait de l'effort statique que demande la manipulation de cet outil souvent lourd. Le conducteur de tracteur évoquera une sensation généralisée provoquée par le bruit, les vibrations et la chaleur de sa cabine; le contremaître, lui, se sentira tendu et fatigué à cause des trop nombreuses et contradictoires exigences émanant de ses chefs, de ses collègues et des ouvriers, mais aussi des longues heures passées à rouler sur des routes poussiéreuses. Le cadre supérieur subit le poids de trop grandes responsabilités ou de réunions ennuyeuses et l'employé(e) de bureau risque de ressentir une fatigue psychique due aux journées entières passées à faire des calculs, et qu'il(elle) sait bien que toute erreur peut avoir des conséquences gravissimes. On peut également être fatigué après une journée passée à un travail trop peu absorbant, ou trop monotone, et ainsi de suite.

Nous proposerons une définition très générale de la fatigue comme étant "la lassitude résultant de l'effort mental ou physique".

Très souvent, la sensation de fatigue demeure une fonction salutaire, un moyen dont dispose le corps pour se protéger du surmenage. La fatigue, après une journée de travail, peut être une sensation plutôt agréable si l'on peut se reposer. Pour éviter l'accumulation d'une fatigue nuisible, il convient d'aménager le temps de récupération selon un cycle de 24 heures. L'essentiel de celle-ci se produira pendant le sommeil nocturne. Il peut également être nécessaire d'observer des pauses plus ou moins longues pendant le travail, pour entretenir l'équilibre entre repos et effort.

La fatigue provoque des erreurs et des accidents sur les lieux de travail. Un bon nombre de ces incidents seront évités si les ouvriers disposent de pauses suffisantes et si le travail est prévu et organisé de manière à éviter les accumulations de fatigue.

Lorsque la fatigue s'accumule sur une longue période en raison d'un repos quotidien insuffisant, elle devient chronique. Surviennent alors fréquemment des symptômes tels que maux de tête ou troubles digestifs. Il faut citer également, parmi les autres conséquences ordinaires, l'instabilité psychique et la prédisposition à la dépression. Finalement, ce sont l'absentéisme et les taux d'accident du travail qui vont augmenter.

La figure 19 apporte des exemples de facteurs et de symptômes de fatigue, et des conséquences à envisager lorsqu'une personne ne dispose pas d'un repos quotidien suffisant.

La fatigue est un phénomène très complexe, pour lequel nous ne disposons pas de moyens de mesure directs. Elle n'en reste pas moins quantifiable indirectement, par la mesure des différents indicateurs que sont les performances quantitatives et qualitatives, l'activité électrique du cerveau et les sensations subjectives de fatigue.

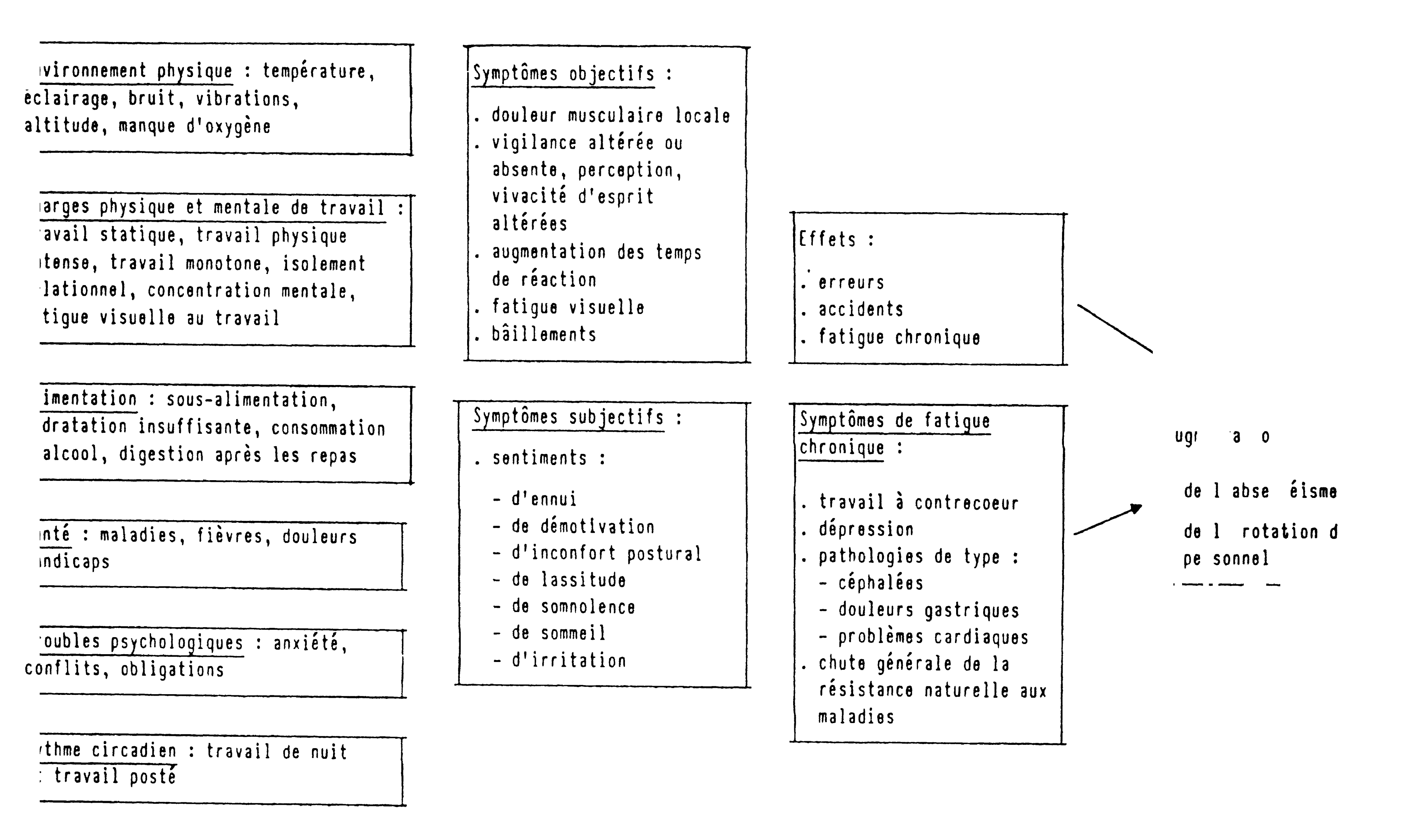


Figure 19. Exemples de facteurs et symptômes de fatigue ; conséquences éventuelles de l'insuffisance de repos

2.6 Les périodes de repos et la planification des heures de travail

Si l'on souhaite prévenir les accidents, les maladies, l'inconfort et la mauvaise efficacité imputables à l'accumulation de la fatigue au travail, il faut créer des possibilités de récupération pendant la journée. Hormis la planification de pauses de longueurs diverses et selon des fréquences variables, plusieurs moyens permettront de dégager une partie du repos indispensable. Par exemple, lorsque la raison principale de la fatigue réside dans un effort statique affectant quelques muscles seulement, le moyen de récupération le plus efficace n'est pas de s'asseoir pour, simplement, ne rien faire, mais bien au contraire d'entreprendre quelques mouvements dynamiques. La circulation sanguine s'en trouvera améliorée, redressant ainsi l'oxygénation et l'alimentation musculaires et éliminant les déchets accumulés. La récupération sera plus rapide avec cette technique physique active qu'avec un repos passif. Le travail sera donc organisé de préférence en y incorporant une quantité suffisante d'efforts dynamiques.

D'autres fois, lorsque la fatigue vient d'un surmenage physique de la généralisé, il faut opter pour un repos complet, assis ou allongé.

Arguments en faveur des pauses en cours de journée;

Les pauses en cours de journée sont nécessaires pour un certain nombre de raisons dont les plus importantes sont:

a) Travail statique - restaurer l'équilibre musculaire en oxygène et nutriments, et éliminer les déchets, en particulier l'acide lactique.
b) Travail physique pénible - retrouver la respiration et la circulation; retrouver de l'énergie, éviter les basses glycémies en répartissant les repas; éliminer l'acide lactique ou rembourser la dette en oxygène.
c) Travail debout - rétablir la proportion normale de sang dans les jambes et les pieds, diminuer la pression veineuse.
d) Travail dans les climats chauds - refroidir le corps, compenser régulièrement la déshydratation.
e) Exposition aux vibrations - limiter la durée de l'exposition.
f) Exposition à des niveaux sonores élevés - se reposer dans une atmosphère silencieuse (voir 3.2.2, "Bruit", pour davantage de détails).

g) Travail répétitif et ennuyeux - casser la monotonie.
h) Travail solitaire - permettre les contacts entre personnes.
i) Travail dangereux; prévenir les accidents provoqués par la fatigue.

Des études ont démontré le bien-fondé économique des temps de repos correctement orchestrés, du fait de leurs effets positifs sur les performances. L'amélioration de la performance compensera plus que largement le temps de travail perdu.

Différentes sortes de pauses

Il est généralement préférable de laisser aux exécutants la maîtrise de leur rythme de travail, de manière à ce qu'ils prennent dcs pauses naturelles, lorsqu'ils en ressentent le besoin.

L'on aura grand intérêt à permettre à l'ouvrier(ère) de changer librement d'activité (passer à l'entretien des outils ou des machines, consulter des collègues de travail ou son contremaître, par exemple). Dans cette situation, il(elle) exécute encore un travail léger tout en satisfaisant à un besoin de repos du même ordre, au lieu s'interrompre tout à fait. La plupart des gens admettent souvent que "changer de travail revient à se reposer".

Chez les travailleurs âgés, qui ont fréquemment beaucoup de mal à faire face aux moments où la besogne devient particulièrement rude, la liberté de choix de leurs pauses et de leur rythme de travail peut se révéler décisive quant à leur aptitude à poursuivre leur tâche. Si le travail à effectuer présente des aspects spécialement pénibles, (transport de grumes, etc.), il sera organisé de manière à ce que ces périodes soient aussi brèves que possible et qu'une activité plus légère vienne s'interposer entre deux séquences, de manière à maintenir une courbe de contrainte suffisamment basse; le besoin de récupération suivra alors la même évolution.

Il est fréquent que les ouvriers trouvent des occasions de repos au cours de la journée du fait de la nature du travail, de son organisation ou plutôt de son manque d'organisation. Par exemple, une panne de machine peut entraîner de longues périodes d'attente passive jusqu'à l'arrivée des pièces détachées, du réparateur (et de la réparation). Ces pauses induites par le travail sont, ou non, un moyen efficace de se reposer, selon qu'elles interviennent au moment où l'intéressé(e) en a (ou n'en a pas) besoin.

Lorsqu'il n'est pas possible de profiter d'arrêts naturels ni de se reposer en effectuant un travail léger, lorsqu'aucune interruption ne peut être espérée du fait du travail lui-même, alors les responsables devront prévoir des temps de pause. La longueur et la fréquence de ces périodes dépendant d'un certain nombre de facteurs; charge physique de travail, climat, situation alimentaire, condition physique et âge des ouvriers, etc.; la longueur de la journée de travail intervient aussi.

Planification des périodes de repos

La première partie de toute pause est généralement, de loin, la plus efficace, en termes de récupération. Les pauses nombreuses et courtes sont donc une meilleure méthode de prévention de l'accumulation des fatigues que les pauses plus longues mais moins nombreuses (même lorsque les durées cumulées sont équivalentes). Un grand nombre d'enquêtes ont montré que les périodes de repos tendent à augmenter les rendements plutôt qu'à les diminuer.

Il arrive souvent que 50% de la capacité maximale de travail soit nécessaire à l'exécution des travaux forestiers pénibles; dans ce cas, le temps de repos indispensable est d'environ 20 % du temps de travail total. Soit une pause d'une dizaine de minutes par heure. Lorsque la tâche est plus légère, les pauses seront plus courtes, ou moins fréquentes. Quand le travail exige de mobiliser 75 % environ de la force de travail maximale de l'ouvrier (travail extrêmement dur), la durée du repos doit augmenter de 60 %. Résoudre le problème des travaux pénibles et des mauvaises conditions de travail par des pauses plus longues ou plus fréquentes devrait toujours être la dernière des solutions envisagées. L'augmentation des pauses revient à une baisse de la productivité et il sera donc plus rentable de modifier le travail de manière à réduire le plus possible les besoins de repos.

Même lorsque le travail est léger et confortable, le besoin de courtes pauses persiste, car aucune posture de travail n'est parfaite au point d'autoriser son maintien pendant de longues périodes sans que l'inconfort n'apparaisse et augmente. Les changements de position sont nécessaires même pendant le sommeil, et d'autant plus fréquemment que le lit est inconfortable.

Pour une journée de huit heures de travail, il est conseillé de prévoir une pause plus longue d'une quinzaine de minutes, le matin et, souvent aussi, dans l'après-midi. Si le travail est dur, il sera vraiment nécessaire de répartir les prises de nourriture tout au long de la journée de façon à éviter la surcharge du système digestif que provoque un unique et lourd repas.

Il faudrait également prévoir une autre pause-repas, d'environ trois-quarts d'heure à une heure. Le processus de la digestion a besoin d'une quinzaine de minutes après l'absorption d'un repas important.

Lorsque le travail est physiquement éprouvant ou dangereux, ou si l'ouvrier est âgé ou en mauvaise condition physique, il est indispensable de systématiser certaines pauses. Dans le cas contraire, les ouvriers risquent de décider de travailler d'un bout de la journée à l'autre, sans interruption, pour pouvoir quitter leur ouvrage au plus tôt. Lorsque la production est rémunérée à la pièce, ils risquent de travailler de longues heures sans pauses suffisantes. D'où des fatigues accumulées, un faible rendement et une augmentation du nombre des accidents du travail. Les travaux physiquement fatigants exécutés dans des climats chauds demandent une attention toute particulière, dont il sera question par la suite (voir 3.1.1. "Climats").

Durée du travail journalier

On croit souvent à tort à l'existence d'une relation linéaire entre les résultats du travail et la durée de la journée de travail, ainsi que l'illustre la courbe A de la figure 20. L'expérience montre qu'après quelques heures, le rendement horaire commence une chute (courbe B) qui se poursuivra généralement tout au long de la journée, l'ouvrier(ère) laissant fléchir sa cadence automatiquement. Cette attitude est souvent indispensable pour mettre obstacle aux contraintes excessives imputables au manque d'énergie (courbe C).

Il serait plus rationnel d'employer des ouvriers supplémentaires plutôt que d'inciter ceux déjà présents à des heures supplémentaires. L'autre raison militant contre les heures supplémentaires excessives est qu'elles entraînent un absentéisme plus important, du fait des maladies et des accidents.

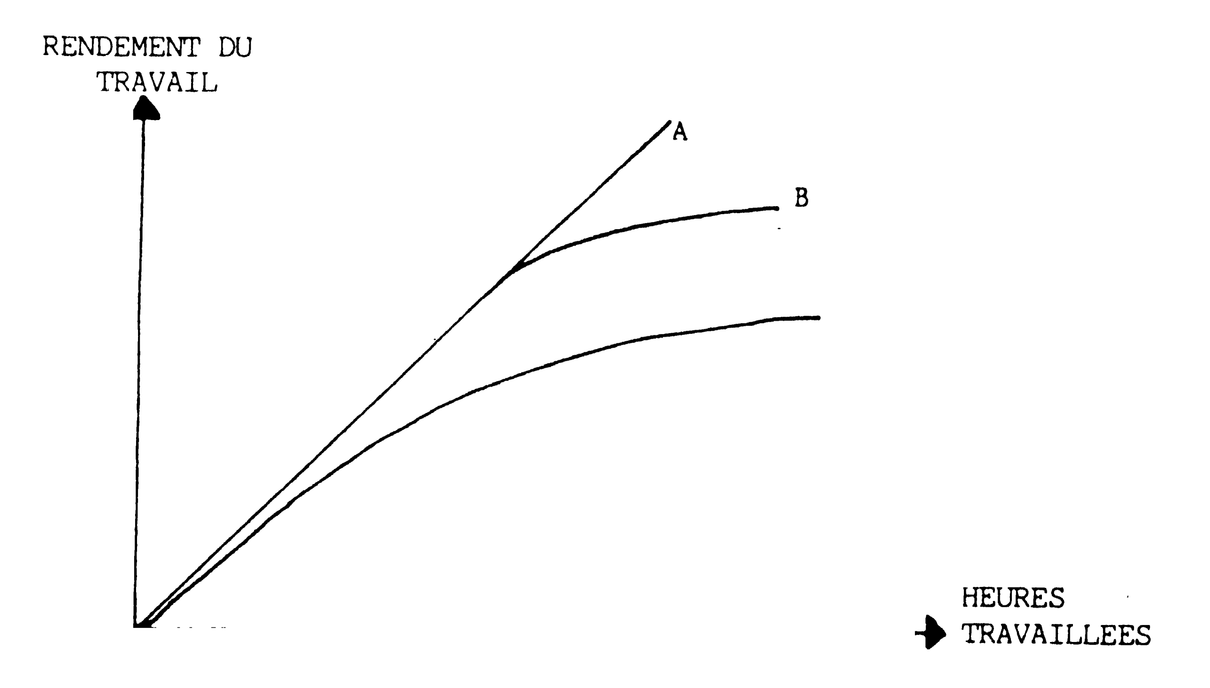


Figure 20. Relation entre nombre d'heures travaillées et résultat du travail. La courbe A illustre l'hypothèse illusoire d'une relation linéaire. Les courbes B et C montrent ce qu'il se produit vraiment pendant le travail.

Durée du travail hebdomadaire et congés annuels

Lorsque l'on modifie le nombre des journées de travail, des effets similaires à ceux qui viennent d'être décrits surviennent. Il faudrait autoriser une journée au moins de repos par semaine, non seulement pour des raisons de sécurité, de santé et d'efficacité, mais également pour des raisons humaines. Ces arguments valent encore pour ce qui concerne la nécessité de quelque congé annuel. Eviter de payer les congés qui n'ont pas été pris par le travailleur devient alors une initiative positive.

Travail de nuit et travail posté

Il est rare d'observer des travaux de nuit ou postés dans les exploitations forestières des pays en développement. L'industrie du bois en est plus coutumière.

Les ouvriers de nuit ou postés se plaignent généralement des difficultés qu'ils rencontrent à dormir pendant la journée. Le bruit, fréquemment plus important le jour que la nuit, en est l'une des causes possibles. Bon nombre de travailleurs dénoncent aussi d'autres facteurs; sensation d'agitation lorsqu'ils tentent de dormir pendant la journée; ce sommeil ne permet pas de se délasser correctement. Il a été démontré qu'en moyenne le sommeil diurne est franchement plus bref que le sommeil nocturne. De ce fait, la plupart des travailleurs de nuit ou postés souffrent d'une carence de sommeil cumulée, d'une "dette de sommeil". Le sommeil diurne est de mauvaise qualité.

L'on observe des variations cycliques sur 24 heures tant dans les fonctions mentales que physiologiques; lassitude, production d'adrénaline (cette hormone que l'on appelle parfois "hormone du stress"), rythme cardiaque, pression sanguine, débit ventilatoire, température corporelle et digestion. C'est le rythme circadien.

Notre rythme circadien humain nous permet de travailler au mieux le matin et l'après-midi. Puis cette capacité s'amoindrit et décline davantage encore pendant la nuit, pour atteindre son point le plus bas aux premières heures de la journée (entre 2 et 4 heures du matin).

Il est donc logique de s'attendre à une plus faible productivité et à davantage d'accidents et d'erreurs pendant le travail de nuit. Cependant, les conditions ambiantes du travail de nuit sont tellement différentes de celles du travail diurne qu'il convient de rester très prudent dans toute comparaison des performances et des accidents. Il faut citer, comme exemples des facteurs qui varient considérablement entre le jour et la nuit le nombre des personnes au travail (inférieur la nuit); le rythme du travail (plus lent la nuit); les tâches exécutées (de nombreux travaux dangereux, tels que l'entretien et les réparations, ne sont exécutés que de jour); la surveillance (moins d'agents de maîtrise pendant la nuit). Ces facteurs ont des conséquences notables sur l'efficacité et la sécurité et peuvent masquer les effets négatifs de rythmes biologiques troublés chez les travailleurs.

Chacun sait que les travailleurs de nuit ou postés souffrent souvent d'une mauvaise santé. Beaucoup abandonnent ce type d'emploi pour cette raison. Ceux qui restent sont donc "les meilleurs" parmi ceux dotés d'une bonne santé et d'une grande faculté d'adaptation. L'absence d'alternatives ou les avantages salariaux que procure le travail de nuit incitent aussi de nombreux ouvriers postés à ne pas se plaindre de leur maux.

Les affections les plus banales en la matière sont les ulcères, les troubles nerveux, les problèmes gastriques et intestinaux, la fatigue chronique.

Au fil des ans, l'accoutumance au travail de nuit ne vient pas. Bien au contraire, les personnes concernées deviennent de plus en plus sujettes à diverses maladies. Il ne faudrait pas employer de la sorte des ouvriers âgés n'ayant jamais eu d'expérience préalable du travail de nuit ou

posté. Le bien-être dans les relations humaines est étroitement lié à la santé physique. Souvent, les ouvriers postés, ou de nuit, se plaignent des difficultés qu'ils rencontrent dans leur vie relationnelle davantage encore qu'ils ne parlent de leur santé; problèmes relatifs à la vie familiale, à la présence auprès des enfants, à l'isolement relationnel vis-à-vis des amis et des parents, à la difficulté de participer à des activités collectives.

Le travail de nuit ou posté devrait être évité dans toute la mesure du possible. Lorsqu'il s'avère inéluctable, d'importants efforts seront faits pour minimiser les inconvénients qu'il impose aux travailleurs.

2.7 La pression psychologique et la charge mentale de travail

Le "stress", ou réponse à une agression, peut être défini comme "l'état de stimulation physiologique et mentale provoqué par un déséquilibre entre la perception par un individu des exigences d'un contexte donné et sa perception de sa capacité à satisfaire à ces exigences". Le stress apparaît donc lorsqu'un individu se trouve en porte-à-faux avec son environnement.

Le stress affecte aussi bien les fonctions psychologiques que physiologiques. On peut le mesurer "directement" grâce au rythme cardiaque, à ses variations, aux concentrations d'adrénaline et de noradrénaline ("hormones du stress") dans le sang ou les urines. La perturbation de certaines fonctions peut entraîner des maladies psychosomatiques (maladies physiques d'origine psychiques) ainsi que des maladies cardio-vasculaires.

Facteurs de stress

Tout travail crée un contexte favorisant de multiple sources de stress; les modalités du travail lui-même, les relations interpersonnelles au travail, le rôle de l'employé(e) sur le lieu de travail (par exemple en tant qu'agent de maîtrise), l'ambiance et la structure organisationnelle du travail, les problèmes afférents aux contacts entre l'entreprise et le monde extérieur (travailler dans une exploitation forestière ayant de mauvaises relations avec la population autochtone peut, par exemple, être une source de tension).

Les pages qui suivent s'attacheront aux facteurs de stress liés à la tâche en tant que telle; excédent ou manque de travail, manque de temps, dates limites, multitude des décisions à prendre, ou leur difficulté, fatigue provenant des efforts physiques ou de facteurs matériels (bruit, déplacements excessifs, durée journalière du travail, adaptation aux changements dans le travail, coût des erreurs commises (financier, licenciement), etc.

La mécanisation et l'automatisation accrues des industries forestières et la tendance à segmenter le travail en opérations aussi simples et limitées que possible rendent les travaux étriqués, spécialisés et répétitifs. Les opérations forestières telles que l'abattage ou le transport connaissent moins ces problèmes que les industries de transformation du bois (scieries, usines de placages ou de contreplaqués, fabriques de pâte à papier, papeteries).

Le contenu même des tâches dans ces industries fait souvent l'objet d'instructions minutieuses et ne permet que bien peu de libre initiative. Il arrive que le travailleur n'exécute qu'une unique opération sur une partie dérisoire du produit fini total et selon une cadence imposée a priori par la vitesse d'un tapis roulant. Ce procédé n'octroie à l'opérateur(trice) que bien peu de contrôle sur la façon dont la tâche est exécutée, ou même pas du tout. Le travail devient monotone et répétitif.

Des études sur site aussi bien que des expériences en laboratoires ont démontré que le travail industriel monotone et répétitif provoque des états physiologiques et psychologiques regrettables. Une enquête menée dans une scierie a pu montrer qu'un groupe de scieurs exécutant des tâches

de ce genre (et exigeant d'eux de grandes responsabilités), sécrétaient davantage d'adrénaline que d'autres groupes de scieurs. Ces travailleurs présentaient également un taux plus élevé de maladies psychosomatiques et d'absentéisme.

La sous-utilisation des capacités physiques et mentales crée un état de "sous-charge", tandis que la "surcharge" correspond au fait d'avoir trop à faire ou à l'exécution d'un travail trop difficile (surcharge quantitative ou qualitative). Les situations de sous-charge créent des symptômes de stress aussi bien que celles de surcharge. Par ailleurs, une charge de travail modérée, c'est à dire harmonisant les exigences du travail et les capacités du travailleur, porte le stress à son minimum et l'efficacité au plus haut.

2.8 Les caractéristiques personnelles de l'ouvrier

Les descriptifs qui précèdent traitent de différents aspects du travailleur et du travail sans que soient toujours prises en compte les différences individuelles, les capacités et limites de chacun(e). Voyons maintenant ce que sont les principales de ces caractéristiques personnelles; l'âge, la taille corporelle et le sexe.

A. L'âge

L'âge affecte un certain nombre de facteurs importants en matière de capacités physiques, mais aussi mentales.

T vailleurs âgés

Certains aspects de la capacité à travailler diminuent progressivement avec le vieillissement, pour les raisons suivantes;

- abaissement de l'oxygénation maximale (potentiel métabolique);
- diminution de la masse musculaire. Les hommes et les femmes connaissent leur puissance musculaire maximale entre 25 et 35 ans. Les personnes âgées ont une puissance musculaire très inférieure;
- diminution de l'adaptabilité à la chaleur ambiante;
- diminution de l'adaptabilité aux modifications des conditions de sommeil;
- détérioration de la vue, due à la moindre élasticité du cristallin, qui induit une moins bonne accommodation de l'oeil; besoin d'un éclairage plus intense;
- détérioration de la capacité auditive, en particulier pour ce qui concerne les hautes fréquences;
- ralentissement des opérations intellectuelles, allongement des temps de réaction; les nerfs assurent moins bien leur fonction messagère;
- diminution des capacités de mémorisation à longue échéance des apprentissages récents. La réduction du pouvoir de mémorisation immédiate reste cependant limitée.

Tout ceci aboutit à une image plutôt affligeante, mais il existe aussi des compensations. La somme et la diversité des expériences et des souvenirs augmente avec l'âge. Souvent, elle compensera des capacités physiques et mentales sur le déclin. Les personnes âgées peuvent donc, un certain temps, travailler autant que les plus jeunes. Par ailleurs, certaines personnes vieillissent moins vite que la moyenne, tant physiquement que mentalement.

Mais viendra néanmoins le jour où la capacité de travail physique aura décliné au point qu'aucune tâche pénible ne saurait plus être envisagée. Il sera alors préférable d'affecter le vieil employé à une tâche peu pénible, mais requérant encore de l'expérience. Le travailleur âgé peut par exemple instruire et, dans une certaine mesure, guider et stabiliser un groupe de travailleurs

plus jeunes.

Il serait préférable de ne pas affecter un travailleur âgé à la conduite d'une machine nouvelle si celui-ci n'a pas eu auparavant l'occasion d'en utiliser, même si l'on cherche à lui procurer un travail moins pénible. Il (elle) risque de rencontrer des difficultés pour apprendre comment faire fonctionner correctement et en toute sécurité la machine en question.

Il est en outre extrêmement important de laisser à l'ouvrier(ère) âgé(e) la liberté de travailler au rythme qui lui convient, et de se reposer lorsqu'il(elle) en a besoin. Il faudra lui éviter les moments de travail intense, susceptibles de devenir la raison essentielle pour laquelle il(elle) ne pourrait plus assumer sa tâche.

La plupart des pays occidentaux considèrent l'âge de 40 à 50 ans comme la période pendant laquelle la capacité au travail commence à diminuer. Dans les pays en développement, où l'on souffre de sous-alimentation et de maladies, et où les climats sont chauds, cette période peut être largement avancée pour de nombreux travailleurs.

Chez une personne âgée, la période de récupération suivant une maladie ou un accident est plus longue que chez une personne jeune.

Jeunes travailleurs

Il faut aussi veiller tout particulièrement aux conditions de travail des personnes très jeunes. Il existe dans la plupart des pays des lois et des normes réglementant l'âge minimum d'emploi dans l'industrie. L'âge de 15 ans est le plus couramment exigé dans les emplois industriels, la limite passant à 18 ans si le travail est physiquement pénible, dangereux, ou implique l'utilisation de machines. D'autres normes encore, dans bien des pays, viennent réglementer le nombre maximum d'heures de travail par jour ou par semaine, le travail posté ou de nuit, le maximum de poids que l'on peut soulever ou transporter. Ces traitements spéciaux accordés aux adolescent(e)s cherchent à protéger les jeunes travailleurs(euses) des maladies professionnelles et accidents du travail. Surmener le corps avant qu'il n'ait acquis sa pleine maturité en lui imposant des travaux physiquement pénibles peut se traduire par des lésions définitives. Il faudrait surtout épargner au dos le fait de soulever ou transporter des poids trop lourds.

Acquérir de la force, du savoir-faire et de l'expérience est un processus long, et l'on doit admettre que pendant que ce temps s'écoule le jeune travailleur n'est pas apte à dégager une production équivalente à celle d'un(e) employé(e) adulte expérimenté(e) et habile.

Les jeunes travailleurs ne seront pas contraints à davantage de production qu'ils ne le peuvent, car ils risqueraient alors de provoquer des accidents, du fait de leur inexpérience et de leur incompétence. Il faut les guider et les surveiller au plus près dans tout apprentissage d'une quelconque tâche comportant des risques.

Il sera sage, et rentable, d'appliquer strictement les lois et normes relatives aux jeunes travailleurs, et de les instruire scrupuleusement quant à leurs tâches, en mettant l'accent sur les questions de sécurité et de techniques de travail.

Les jeunes travailleurs ont besoin d'énormément de conseils et d'explications; dans bien des cas, on gagnera à mélanger jeunes et anciens au sein d'une même équipe.

B. Le corps

Nous avons déjà évoqué les problèmes de différences de taille corporelle entre races, sexes et individus, au sujet de la conception d'un poste de travail, d'un outil ou d'une machine (voir 2.3, "Les postures de travail").

Quelques études menées dans un petit nombre de pays, quoique limitées, démontrent une

étroite corrélation entre le poids du corps et l'aptitude à effectuer une tâche physiquement pénible.

Parmi les toutes premières, l'une, réalisée en Inde en 1966, illustre cette relation avec un groupe d'ouvriers forestiers indiens dont le poids n'atteint que 70% de celui de leur homologues scandinaves; les performances musculaires des premiers correspondent à environ 65% de celles des seconds.

La plupart des documents et rapports de recherches ergonomiques proviennent d'études réalisées sur des occidentaux. Lorsqu'elles font allusion au "travailleur moyen", ces études évoquent généralement un ouvrier de sexe masculin, âgé de 25 à 30 ans et d'un poids de 65 kg. Le poids corporel moyen étant généralement inférieur dans les pays en développement, les résultats provenant de pays occidentaux ne sont pas systématiquement valables dans d'autres régions du monde.

C. Le sexe

Dans les pays occidentaux, la femme présente en moyenne un poids 25% inférieur à celui de l'homme. Sa capacité de travail physique est donc, en conséquence, de 25 à 30% moindre. Mais ce rapport s'avère différent dans un bon nombre de pays en développement.

Un grand nombre d'états disposent de lois régissant l'emploi des femmes dans l'industrie. Une attention toute particulière est portée aux femmes enceintes ou allaitant. Elles ne doivent pas être exposées à des produits chimiques nocifs, à un air pollué, effectuer des travaux de nuit ou physiquement pénibles elles ne doivent ni soulever ni porter des charges lourdes. Les femmes ayant de jeunes enfants ont souvent besoin d'horaires de travail et d'aménagements spécifiques pour l'éducation de ces derniers.

Très souvent, ces lois, conventions et normes destinées en principe à la protection des femmes sont abrogées lorsque ces dernières deviennent nécessaires au maintien de la production industrielle, par exemple au cours ou à la suite d'une guerre, qui mobilise les hommes. Lorsquelles réapparaissent, elles servent alors plutôt, si besoin, à évincer les femmes des postes industriels les mieux rémunérés.

De façon globale, les conditions de travail malsaines et dangereuses pour les travailleuses ne le sont pas moins pour leurs collègues masculins. L'objectif devrait donc être de les améliorer, afin qu'elles conviennent à un aussi grand nombre de personnes que possible, hommes, femmes, personnes âgées, jeunes, grandes ou petites.

2.9 Les aspects socio-culturels

L'essentiel de ce qui vient d'être dit sous-entend que tous les êtres humains ont, fondamentalement des besoins, des exigences et des limites similaires. Le paragraphe précédent (2.8) évoque certains facteurs qui, en dépit des similitudes, rendent nécessaire une attention particulière à certains groupes de travailleurs (individus âgés, femmes enceintes, très jeunes travailleurs).

Les aspects socio-culturels et économiques sont d'autres questions encore à prendre en compte. Les coutumes, les croyances, les traditions, les religions et les contextes socio-économiques peuvent varier d'une région à l'autre dans un seul et même pays. Les travailleurs, individuellement ou par petits groupes, proviennent peut-être de fonds socio-culturels éloignés les uns des autres. Dans bien des cas, cela n'aura pas d'incidence particulière sur le lieu de travail. Mais il peut être parfois nécessaire de prêter la plus grande attention aux éventuelles conséquences, dès la planification de quelque opération forestière que ce soit. La liste des

exemples pourrait être longue et nous n'en évoquerons ici que quelques-uns, qui ont des implications directes sur le plan de l'ergonomie.

Il est relativement fréquent que l'ouvrier forestier ait simultanément statut de salarié et de cultivateur d'un petit lopin de terre. Le résultat combiné de la nourriture qu'il produit ainsi à peu de frais par son propre travail agricole à titre privé, et du peu d'argent liquide que lui procure son salaire, a des chances non négligeables d'être l'un de ses meilleurs moyens de survie. L'introduction dans ce type de société d'un travail forestier quotidien à raison de huit heures par jour risque d'affecter ses activités agricoles. Le travailleur peut être alors amené à acheter sur le marché davantage des denrées alimentaires dont il a besoin, ou leur totalité. Le régime alimentaire s'en trouvera modifié, autant pour l'ouvrier que pour sa famille.

Voici un autre exemple concernant également l'alimentation; celui des différences dans les habitudes alimentaires. Certains ouvriers ont coutume de prendre une simple tasse de café ou de thé le matin, avant d'aller travailler, puis d'attendre jusqu'au soir pour prendre leur repas principal. Leur capacité à effectuer des travaux physiquement pénibles s'en trouve notablement diminuée. Leur productivité, leur sécurité et leur santé en souffrent. L'employeur devra alors les influencer pour qu'ils adoptent de meilleures habitudes alimentaires. La solution sera peut-être de fournir un repas gratuit à l'issue de la première moitié de la journée. Ce peut être un excellent investissement dans de nombreux pays en développement, indépendamment du type de régime alimentaires des travailleurs concernés.

Il est parfois très difficile, voire impossible, d'influer sur certains comportement. Ceux par exemple qui s'ancrent dans des croyances religieuses, comme les longues périodes de jeûne, ou le refus d'enlever tel ou tel couvre-chef bien particulier pour le remplacer par un casque de protection.

Les valeurs culturelles ne sont pas toujours aussi explicites que dans les exemples précédents. En voici une illustration, avec la citation suivante, qui évoque les interactions entre valeurs culturelles chez les ouvriers Philippins; "Des valeurs telles que la "dette de reconnaissance" (utang-na-loob) envers leur employeur, les forts liens familiaux et de parenté, ou les réactions du type "Ainsi soit-il" ou "Dieu l'a voulu" (bahala-na) pourraient expliquer pourquoi les travailleurs se satisfont de leurs conditions de travail et de vie" (Operational efficiency, work study and ergonomics in forestry. OIT, 1986).

La présente publication n'a pas pour ambition d'entrer dans l'infinie diversité des aspects socio-culturels à prendre en considération dans l'aménagement forestier, d'une société à l'autre, de par le monde. L'intention était plutôt ici de rappeler l'importance générale de ces questions, susceptibles de jouer un rôle crucial dans le devenir d'un projet, son succès ou son échec.

3. LES CONDITIONS PHYSIQUES DU TRAVAIL

3.1 Les facteurs biologiques et physiques

3.1.1 Climats

L'essentiel du travail forestier s'effectue en plein air: les possibilités de se protéger contre le mauvais temps sont très limitées.

D'un point de vue ergonomique, les facteurs climatiques principaux sont: les températures extrêmes; les forts taux d'humidité relative; le vent violent; les chutes de pluie et de neige abondantes. Il ne saurait être question d'espérer d'un ouvrier travaillant dans des conditions

climatiques défavorables qu'il égalise celles envisageables dans un milieu ambiant idéal.

L'arrêt du travail, ou l'adaptation des méthodes dans le but de permettre la continuation du travail dans de bonnes conditions de sécurité lorsque le vent est trop violent ou que la pluie tombe trop fort, est souvent mieux accepté que le fait de prendre les mêmes précautions en raison de températures ou de taux d'humidité extrêmes.

Climats chauds

Il est en général plus simple de se protéger des basses températures que des hautes et de l'inconfort qu'elles occasionnent. La chaleur, ou la chaleur et l'humidité, sont la source des pires problèmes climatiques que rencontrent bien des pays en développement; nous nous en préoccuperons ici par conséquent davantage que des climats froids.

Il est fréquent que l'on néglige les troubles dus à la chaleur, qui sont pourtant particulièrement graves lorsqu'ils se combinent à l'humidité. Ceci, très probablement, parce que l'on connaît mal les risques importants inhérents aux agressions par la chaleur.

Les ouvriers forestiers des climats chauds ne sont pas seuls à connaître ces problèmes, qui concernent aussi les personnes affectées à la lutte contre les feux de forêts.

Quelques connaissances sur la thermogénèse et la maîtrise du bilan thermique humain, ainsi que sur la manière dont les climats affectent l'homme, permettraient de prendre des mesures préventives, en vue d'apporter un certain nombre de protections indirectes. Ces mesures pourront appartenir à différentes catégories, parmi lesquelles l'aménagement des horaires et des méthodes de travail, l'adaptation de l'habillement, la mise à disposition d'eau potable et d'abris.

Le section 2.2, sur "les besoins énergétiques et la charge physique de travail" a abordé les mécanismes de régulation de la température corporelle, et en particulier l'importance de la transpiration. L'un des problèmes communément rencontrés sous les tropiques est la forte humidité relative de l'air, qui empêche l'évaporation correcte de la sueur et nuit par conséquent à l'effet de rafraîchissement qui devrait en résulter.

Indépendamment de la température et de l'humidité de l'air, il faut songer à sa vitesse de déplacement. Dans un environnement chaud et humide, les mouvements de l'air augmentent l'évaporation de la sueur. Si la température ambiante est inférieure à celle de la peau, le vent refroidira aussi celle-ci par convection, réduisant en conséquence l'ampleur de la transpiration.

La température de l'air influe sur la convection. Le meilleur appareil de mesure de la température ambiante est le thermomètre ordinaire, qui devra cependant être protégé si on l'installe près d'un quelconque rayonnement. On pourra également utiliser un thermomètre numérique ou électronique.

Humidité de l'air. Une atmosphère fortement humide diminue l'évaporation de la sueur, infligeant du même coup une agression thermique à l'ouvrier. Celle-ci peut être mesurée avec un psychromètre. Le psychromètre est constitué par deux thermomètres et un dispositif assurant leur ventilation à l'aide d'un courant d'air ayant une vitesse minimale. Le premier thermomètre est un instrument classique qui mesure la température "sèche". Le second est enveloppé par une mèche humide, généralement de la mousseline. Il donne la température "humide". La différence entre les deux lectures est fonction de l'humidité.

La vitesse de l'air affecte à la fois la convection et l'évaporation. On la mesure généralement à l'aide d'un anémomètre. La vitesse de l'air n'est pas simple à mesurer car elle varie considérablement en intensité et en direction d'un moment à l'autre.

La température radiante résulte de la différence des températures superficielles entre deux surfaces adjacentes. On peut la mesurer à l'aide d'un thermomètre à globe noir, qui n'est autre qu'un thermomètre ordinaire positionné au centre d'une mince paroi sphérique noire en cuivre.

Indice climatique

La volonté d'exprimer, sous la forme d'un indice unique, la contrainte effective subie par le corps humain dans l'une quelconque des configurations possibles entre les différentes variables indiquées ci-dessus a donné jour à d'innombrables méthodes.

L'un des indices les plus généralement acceptés, parmi les nombreux existants, est l'indice WBGT (température au thermomètre mouillé). Le défaut de la plupart de ces indices est qu'ils négligent la vitesse du métabolisme de l'être humain.

Travail

Lorsque le climat est extrêmement pénible (chaleur, humidité, faible déplacement d'air) et/ou lorsque le travail est trop dur pour que le corps puisse dissiper la température en excès, le rythme cardiaque augmente et, finalement, la température corporelle s'accroît.

Le tableau 3 ci-après illustre par un exemple simplifié la façon dont la température et l'humidité atmosphériques pèsent sur la capacité de travail.

Tableau 3 Relation entre capacité de travail, température et humidité de l'air

Humidité de l'air	Température de l'air	Capacité de travail au-dessus du niveau de repos
100 %	25 °C	17 kJ/mn (4 kcal/mn)
100 %	30 °C	6 kJ/mn (1,5 kcal/mn)
100 %	35 °C	0 kJ/mn

Source: Guide d'hygiène et de sécurité pour les exploitations forestières, OIT, Genève, 4ème édition, 1979 Le tableau ci-dessus montre qu'il est possible de réaliser des travaux relativement pénibles tant que la température se tient aux alentours de 25 °C, avec une humidité relative atteignant 100 %. A 35 °C et avec la même humidité, le corps ne peut plus dissiper aucune chaleur en excès, si ce n'est celle qu'il produit au repos. La chaleur ne peut plus alors que s'accumuler à l'intérieur du corps.

La plupart des gens commencent à se sentir mal lorsque leur température corporelle augmente, et ils ralentissent automatiquement leur rythme de travail. La faible intensité du travail que l'on constate parfois dans les pays chauds n'est par conséquent pas un signe de paresse, mais un comportement physiologiquement justifié face aux contraintes ambiantes.

Dans le cas contraire, la température continuerait de grimper jusqu'à ce qu'elle ne puisse plus être maîtrisée et que l'individu s'effondre. Lorsque l'on réfléchit aux charges de travail, il est donc indispensable non seulement de débattre de la dépense énergétique mais également de prendre le climat en considération.

Remplacement des pertes d'eau

Avec la transpiration, le corps perd d'importants volumes d'eau. L'eau doit être continuellement remplacée de manière à éviter la déshydratation de l'organisme. La concentration saline du corps régule notre soif. La sensation de soif ne réussit cependant pas à signaler toutes les pertes de liquide, en particulier celles dues aux travaux pénibles.

On peut déceler fort simplement les insuffisances de renouvellement hydrique en surveillant les pertes de poids. Lorsque celui-ci se trouve réduit de 1 à 2 % du fait des pertes de liquide, la capacité à travailler est amoindrie. La température corporelle monte d'environ 0,2 °C et le pouls s'élève d'environ 10 battements par minute pour chaque 1 % de perte de poids par déshydratation. Le risque d'épuisement et de malaise correspond à une perte de 5 % du poids corporel. Il sera préférable de renouveler l'eau en buvant de petites quantités plusieurs fois par heure. Il est possible d'atteindre 5 à 6 litres d'eau par journée de travail, voire davantage. La sudation occasionne également des pertes de sel qui doivent être compensées. L'eau et le sel seront éventuellement renouvelés par l'absorption d'une eau salée à 0,1 % si des quantités plus importantes sont en cause et que le sel contenu dans l'alimentation est insuffisant. Noter que le sel doit être pris avec la boisson.

Troubles dus à la chaleur

Les réactions à la charge thermique sont imputables à des facteurs internes aussi bien qu'externes; physiologiques mais également psychosomatiques, elles sont susceptibles d'augmenter les risques d'accidents du travail et les performances de l'ouvrier. Les capacités intellectuelles peuvent baisser et des troubles du comportement apparaître (agressivité, hystérie ou apathie, non-respect des interdits sociaux habituels).

Les lignes qui suivent examinent trois situations particulièrement répandues, à la lumière de leurs causes, leurs symptômes et leurs traitements: les crampes de chaleur, l'épuisement dû à la chaleur, l'hyperthermie maligne d'effort (coup de chaleur).

A. Crampes de chaleur

La crampe de chaleur survient en cas de carence en eau ou en sel, lorsque par exemple la personne a abondamment sué et bu de grands volumes d'eau, mais sans compenser les déperditions salines. On constate alors des spasmes douloureux des muscles squelettiques. Les jambes et l'abdomen sont généralement touchés d'abord.

Premiers soins:

1. Faire absorber par la victime de petites gorgées d'eau salée (une cuillère à café de sel par verre), un demi verre toutes les 15 minutes, pendant une heure environ.

2. Pétrir ou masser doucement les muscles concernés, pour aider à la disparition du spasme.

Les crampes de chaleur sont fréquemment un stade annonciateur de l'épuisement dû à la chaleur.

B. Epuisement dû à la chaleur

Cet épuisement est généralement amené par une déperdition d'eau et/ou un manque de sel. La température corporelle peut être normale ou aux environs de 38 °C. La victime est très faible et souffre de nausées, d'étourdissements, peut-être de maux de tête et de crampes. Le corps tente de se défaire de la chaleur en excès en envoyant davantage de sang dans les vaisseaux capillaires de la peau. D'où une diminution de cette même circulation dans les organes vitaux (cerveau, coeur, poumons).

La peau devient blanche ou pâle, froide ou moite. La personne peut perdre connaissance si elle reste debout mais reviendra probablement à elle si l'on positionne sa tête plus bas que le reste du corps, ce qui améliore l'irrigation du cerveau.

Premiers soins:

1. Donner à la victime de petites gorgées d'eau salée (une cuillère à café de sel par verre), un demi verre toutes les 15 minutes, pendant une heure environ.
2. Allonger la victime en surélevant un peu ses pieds.
3. Desserrer l'habillement.
4. Déplacer la victime dans un lieu plus frais ou à l'ombre et lui appliquer un tissu froid et humide, l'éventer.
5. La victime devra demeurer au repos pendant plusieurs jours et ne pas s'exposer à des températures anormalement élevées.

L'épuisement par déshydratation est une forme d'épuisement thermique susceptible d'intervenir après plusieurs journées de travail par forte chaleur. Si les pertes d'eau ne sont pas quotidiennement compensées, une déshydratation progressive peut fortement handicaper la capacité à travailler.

C. Coup de chaleur

Le coup de chaleur, ou hyperthermie maligne d'effort, est le plus grave des troubles d'origine thermique et peut être mortel. Il se produit lorsque les mécanismes de contrôle thermique du corps n'assurent plus leurs fonctions.

Les symptômes en sont une peau chaude, rouge et sèche. La température, aux environs de 41°C, continue de monter. Le pouls est rapide et violent. Il peut y avoir des signes de troubles cérébraux (confusion mentale, délire, convulsions, inconscience). Le coup de chaleur impose une intervention médicale immédiate: les risques de décès sont élevés. Les premiers soins seront immédiatement dispensés, sans attendre le transport jusqu'à une structure médicale.

Premiers soins:

1. Refroidir rapidement le corps. Attention cependant au refroidissement excessif lorsque la température corporelle retombe au-dessous de 39 °C.

Toutes les fois où la température corporelle atteint 40 °C, prendre les mesures suivantes:

- Déshabiller et mouiller continuellement la victime avec de l'eau froide ou la frotter avec de l'alcool, l'immerger dans de l'eau froide jusqu'à ce que la température s'abaisse.
- Augmenter l'évaporation et la convection en éventant.
- Ne pas donner de stimulants.
- Traiter comme pour un choc (selon traitements d'urgence et de premiers soins).

Prévention des troubles dus à l'hyperthermie

Un environnement chaud et humide, où l'air ne se déplace que faiblement, limite l'évaporation de la sueur. Il est alors indispensable d'éviter les insolations, en facilitant autant que possible l'exécution des travaux pénibles. La meilleure solution consistera à ne pas diminuer le nombre des heures de travail effectuées chaque jour, mais à restreindre la charge physique de travail ou augmenter les périodes de repos; lorsque cela se peut, organiser le travail dans des lieux moins chauds aux heures de plus forte chaleur.
Adapter la tâche à son exécutant en tenant compte de la chaleur, ce peut être par exemple: aménager les horaires de travail, installer un abri, fournir de l'eau potable (et du sel).

1. Fournir un abri lorsque cela est possible, par exemple dans les pépinières, afin de protéger les ouvriers du rayonnement solaire direct pendant le travail; profiter des ombrages naturels, en conservant dans une forêt quelques arbres à grands houppiers, qui abriteront les zones de chargement et les travaux de plantation à venir.
2. Autoriser de fréquentes périodes de repos pour abaisser les températures corporelles, de préférence à l'ombre, près du lieu de travail.
3. Assurer un approvisionnement permanent en eau potable. Encourager les travailleurs à boire souvent, par petites quantités.
4. Organiser l'emploi du temps de telle sorte que les tâches les plus rudes soient effectuées au petit matin, lorsque l'air est encore frais, et aborder les travaux moins pénibles lorsque la journée se fait plus chaude. Quand les conditions deviennent insupportables, modifier ce schéma pour en arriver à une phase de travail unique aux premières heures de la matinée, ou scinder la journée entre la matinée et un horaire tardif l'après-midi.

Il est également possible, dans une certaine mesure, d'améliorer la condition physique du travailleur dans les climats chauds par le biais de vêtements appropriés, de l'acclimatation et d'un entraînement physique.

-Habillement

Dans un climat sec, avec ou sans chaleur rayonnante importante, les vêtements auront une fonction et un dessin autres que dans un climat chaud et humide, par exemple dans une forêt de régime pluvieux.

Les vêtements sont sensés protéger avant tout de l'ensoleillement direct, mais sans pour autant se comporter comme des isolants qui diminueraient l'évaporation et la convection. Les vêtements amples et de couleur claire sont généralement recommandés. Le tissu doit être léger. Pour exécuter des travaux physiquement pénibles, il peut cependant être préférable de porter des vêtements fins et serrés au corps qui seront rapidement trempés par la sueur et favoriseront de ce fait le refroidissement par évaporation.

Lorsque la chaleur rayonnée est faible, le principe est de porter le moins de vêtements possible. Cependant, les vêtements constituent une protection indispensable pour le travail en forêt ou la manipulation des produits chimiques (dans une pépinière par exemple). Dans un climat chaud et humide, on risque alors d'aboutir à une considérable réduction de la capacité à travailler, et une augmentation des risques d'agressions par la chaleur.

Pour l'employeur, procurer des vêtements bien adaptés à la situation, c'est aider le travailleur à s'adapter, dans toute la mesure du possible, aux conditions climatiques.

-Acclimatation

Un individu donné peut également s'adapter au travail dans des conditions d'agression thermique, par certains processus physiologiques. C'est l'acclimatation.

Le principal moyen dont dispose le corps pour se débarrasser d'une chaleur excessive est la transpiration. Pendant les premières semaines et tout surtout les trois ou quatre premiers jours de travail dans un climat chaud, cette fonction va se développer. Le degré d'acclimatation d'une personne dépendra par conséquent de sa faculté de transpiration.

Il semble que le régime de la transpiration s'accélère lorsque les glandes sudoripares se sont "entraînées" à suer. Une fois l'acclimatation acquise, la concentration saline de la sueur baisse. Pour une même tâche, le rythme cardiaque et la température corporelle diminuent.

Après une interruption du travail d'environ deux semaines, l'acclimatation se perd. Il faut y songer lorsque, par exemple, un travailleur reprend son poste après ses vacances ou un congé de maladie: il n'atteindra pas son plein niveau de production avant la fin de la première semaine.

-Condition physique

Un individu en bonne santé dispose de bonnes facultés circulatoires ainsi que d'une masse sanguine importante et commence à suer lorsque la température de son corps est encore basse. Ce sont là des facteurs essentiels pour la régulation thermique du corps. Le processus d'acclimatation est plus rapide chez une personne en bonne santé.

Il est probable que les déficiences du système cardio-vasculaire ou des reins diminuent la tolérance à la chaleur. Les personnes présentant un excès pondéral seront également plus souvent victimes des troubles que peu causer la chaleur, et particulièrement du coup de chaleur.

-Climats froids et neige

L'extrême inverse que peut rencontrer un ouvrier forestier est le climat froid; la neige est un facteur aggravant. Les utilisateurs de scies à chaînes notamment souffrent du froid; apparaissent alors les acro-syndromes hypothermiques de la syncope locale des doigts dans la maladie des vibrations (voir 3.2.3, "Vibrations").

Il a déjà été indiqué que la température atmosphérique optimale est d'environ 28° C pour un humain nu. Au-dessous de cette température, le corps perd de sa chaleur par convection et radiation vers le milieu ambiant. Pour diminuer ce transfert thermique les vaisseaux sanguins périphériques, et en particulier ceux des doigts et des orteils, se contractent afin de réduire la circulation. Ils parviennent ainsi à multiplier par six la capacité isolante de la peau. On constate aussi une augmentation du métabolisme par le moyen des tremblements automatiques des muscles squelettiques. L'efficacité mécanique étant de zéro pour cent, la thermogénèse est élevée. Le métabolisme peut alors se multiplier par trois ou par quatre par rapport à sa valeur de base.

L'habillement (adapté à la situation) est le moyen classique de se protéger du froid pendant le travail, qui sera organisé de manière à éviter les tâches inutiles en plein air, lorsque le vent souffle. L'effet de refroidissement est le même à 0 °C (avec un déplacement d'air de 5 m/s) qu'à -8 °C (avec une absence totale de courant d'air). Lorsque la température est très basse, il faudrait éviter à la fois les travaux très peu fatigants et ceux qui le sont beaucoup, pour s'en tenir à une activité physique optimale. S'abstenir de travailler lorsque la couche de neige est épaisse.

-Habillement

L'air est un mauvais conducteur de chaleur et par conséquent un excellent isolant. La plupart des isolants thermiques efficaces sont faits d'un matériau qui emprisonne l'air dans de petites cellules. Tel est également le principe de fonctionnement du vêtement, dont le pouvoir isolant dépend, normalement, de l'épaisseur de la couche d'air qu'il retient. De l'air est emprisonné aussi entre les couches successives de vêtements. Celles-ci augmentent donc la résistance aux déperditions thermiques du corps.

3.1.2 Topographie

Il sera question ici des problèmes spécifiques au travail en altitude, sur pentes abruptes ou dans des lieux reculés où le bois doit être transporté sur de longues distances avant de parvenir à une route, une voie navigable ou une voie ferrée. Nous parlerons aussi des travaux effectués très loin des lieux d'habitation et des infrastructures sociales.

Haute altitude

Le potentiel métabolique d'un individu diminue en altitude du simple fait de la moindre teneur en oxygène de l'air inhalé. Cet amoindrissement entraîne une diminution de l'aptitude à travailler physiquement.

Lorsqu'une personne habitant au niveau de la mer part en montagne, son absorption maximale d'oxygène diminue d'environ 5 %, ou plus, à 2 000 mètres d'altitude. De 3 000 à 3 500 mètres, ce même maximum baisse 10 à 15 %. A 4 000 mètres, le potentiel métabolique tombe d'environ 30 %. Il faut noter toutefois de considérables différences d'un individu à l'autre. Mais chacun s'adapte progressivement et la perte se stabilisera finalement à la moitié environ de sa chute initiale. Le problème est permanent pour les ouvriers forestiers qui ne travaillent en altitude que de temps en temps, et vivent plus bas le reste de l'année. Leur travail, déjà très dur dans des conditions normales, devient extrêmement pénible pour des organismes non adaptés aux hautes altitudes.

Un autre problème surgit lorsque le travail doit être réalisé dans un climat chaud et à basse pression atmosphérique. La pression atmosphérique ne devrait pas influer de manière notable sur les contraintes dues à la chaleur, jusqu'aux environs de 3 000 mètres. Mais les exigences contradictoires du transport de l'oxygène et de celui de la chaleur s'accentuent avec la diminution de la teneur en oxygène (Axelson, 1979).

Pentes abruptes et terrains difficiles

Le travail sur terrain escarpé ou difficile augmente souvent beaucoup la consommation énergétique, en particulier lorsqu'il faut transporter des charges importantes (outils pesants) ou tirer des câbles de treuils.

Des outils ou équipements spéciaux rendront alors service:
- plantoirs à manches courts pour les pentes abruptes;
- sacs à dos pour transporter les semis, au lieu de paniers à main;
- chaussures à semelles accrochantes sur les pentes raides ou lorsque le sol est glissant.

Il faut compter avec des risques supplémentaires lorsque l'on travaille sur des pentes raides avec des animaux (chevaux, ânes, mulets ou boeufs) pour le transport ou le débardage de charges diverses ou des grumes. Pour des travaux dangereux sur des terrains de ce type, il ne faut utiliser que des animaux bien dressés et de bonne composition et ne les faire guider que par des hommes expérimentés. Il convient de conserver à une distance de sécurité par rapport aux charges déplacées et aux animaux.

Sur un terrain en pente ou accidenté, un tracteur risque toujours de se renverser, en arrière ou sur le flanc. Ce genre d'accident est fréquemment mortel et il faut s'efforcer de l'empêcher par tous les moyens possibles. Seuls des conducteurs de tracteurs expérimentés, dotés des connaissances et des compétences techniques indispensables devraient être employés pour ces travaux dangereux, en particulier lorsque la surface du sol est glissante ou mal stabilisée et lorsque les charges à déplacer sont lourdes.

Si le tracteur est équipé d'une cabine ou d'un arceau suffisamment solide pour résister à l'écrasement lors du retournement, les chances de survie du conducteur augmentent considérablement. La vérification quotidienne et l'entretien régulier des freins éviteront un grand nombre d'accidents.

Les fortes pentes et les terrains irréguliers génèrent des risques professionnels spécifiques (et demandent une attention spéciale) dans les domaines suivants: abattage dans la pente, utilisation de treuils, installations de treuillage et de débusquage, glissoires. La responsabilité de l'exécution de ces travaux particulièrement périlleux ne saurait être confiée qu'à des agents de maîtrise et des ouvriers expérimentés; les matériels et équipements seront de bonne qualité; les visites de sécurité et d'entretien fréquentes et régulières; les treuils et les câbles porteront la mention très explicite des charges maximales pouvant leur être appliquées, les règlements de sécurité sur le site seront scrupuleusement respectés.

Les opérations doivent être planifiées de sorte que personne ne travaille dans une zone dangereuse. C'est ainsi qu'aucun travailleur ne devrait se trouver en aval d'autres ouvriers lorsqu'un quelconque objet risque de glisser ou rouler vers le bas.

Il est indispensable que les ouvriers puissent communiquer entre eux lors de nombreuses opérations, mais les grandes distances ou la mauvaise visibilité constituent éventuellement une gêne. Lorsque ce problème ne peut être résolu par la radio, il est classique d'utiliser des signaux tels que mouvements des bras et des mains, ou appels sonores par cornes ou sifflets. Un grand nombre de méprises fatales seront évitées si le système est clair, simple, et connu de tous. Aucun ouvrier ne participera à de telles opérations s'il n'est pleinement familiarisé avec le mode d'utilisation pratique de ce système.

Bien d'autres difficultés et risques professionnels encore doivent être prévus et solutionnés sur ces terrains. Nous irions toutefois au-delà du champ de la présente publication en approfondissant davantage ce sujet.

Travaux en zones reculées

Les opérations d'exploitation forestière entraînent souvent des transports sur de grandes distances. Les travailleurs doivent se déplacer quotidiennement, chaque semaine ou pour des périodes plus longues jusqu'à des sites de plantation ou de coupe éloignés. Lorsque ces personnes

vivent près du chantier, il est courant qu'ils(elles) consacrent une part considérable de la journée de labeur à marcher entre leur habitation et leur lieu de travail, ce qui ne représente pas seulement une perte de temps, mais aussi une dépense d'énergie considérable. Des camions non équipés ou non prévus pour le transport de passagers servent pourtant couramment à cela. Ce type de transport occasionne de nombreux accidents graves. Les problèmes relatifs au séjour dans les zones reculées et les camps seront traités plus précisément en 6.1 ("Les conditions générales de vie et de travail des ouvriers forestiers").

Le bois d'oeuvre coupé dans des zones reculées doit être débardé sur des terrains inégaux jusqu'aux routes principales, voies navigables ou voies ferrées. Le risque d'accidents est élevé lorsque l'on cherche à mettre en mouvement des charges aussi lourdes que les grumes, dans des conditions difficiles à maîtriser. Le travail manuel ardu et abondant est alors parfois épaulé par des animaux. Les problèmes spécifiques au transport et au chargement seront étudiés par la suite (voir 6.5, "Charger et décharger").

Il faut aussi transporter des semis dans ces lieux éloignés. Voir à ce sujet 6.3, "Les activités de plantation".

3.1.3 Plantes, bois et animaux dangereux; serpents, insectes, infections, etc.

Quiconque travaille longtemps en forêt connaîtra probablement des problèmes de blessures, d'infections, de réactions allergiques de contact à certaines épines, échardes, plantes vénéneuses, insectes et autres animaux venimeux. Le climat, la végétation, les conditions de vie et le niveau d'hygiène jouant dans ces domaines un rôle essentiel.

Nous n'envisagerons donc ici, du fait des considérables différences d'une région à l'autre, que les problèmes très généraux ou très graves.

Les ouvriers qui vivent dans la région même où ils travaillent sont le plus souvent bien au fait du milieu dans lequel ils évoluent et savent distinguer les végétaux ou animaux dangereux de ceux qui ne le sont pas; ils savent également quels comportements adopter en cas de blessure. Les travailleurs provenant d'autres régions ou ceux d'origine citadine doivent apprendre tout cela, et s'adapter au contexte local.

A. Plantes et bois dangereux

Peu de choses ont été écrites sur les risques que les plantes dangereuses font courir aux ouvriers forestiers, qu'il s'agisse de blessures dues à des éclats, des arêtes tranchantes, des épines, ou de réactions allergiques au contact de plantes vénéneuses.

Les problèmes surgissent avec le recrutement de travailleurs coupés de leurs racines rurales, ou bien provenant d'autres régions. Il faut se préoccuper tout particulièrement d'eux, les avertir des risques et leur apprendre à reconnaître les plantes, les symptômes des maladies, et les traitements simples qui leur correspondent. L'agent de maîtrise pourrait par exemple mettre à leur disposition des spécimens et des dessins.

Le moyen le plus efficace pour apprendre à identifier une plante est de la voir dans son environnement naturel. Les dessins et les photographies, largement utilisés, ne sont que piètres substituts. Ils devraient en fait indiquer non seulement la morphologie et les couleurs de la plante, mais aussi son milieu naturel, ainsi que les principaux changements saisonniers.

Il faudra aussi établir une liste de toutes les plantes, fruits et baies posant des problèmes dans

la zone. Les champignons, les baies et les fruits vénéneux peuvent facilement être confondus avec des végétaux comestibles.

Les plantes vénéneuses seront si possible détruites au voisinage des villages et camps forestiers, et dans les zones où des travailleurs (et leur familles) se rassemblent. Si l'on choisit de les brûler, ce sera dans un lieu isolé, loin de la fumée et des gaz toxiques pouvant se dégager.

La plupart des réactions de contact avec des plantes vénéneuses sont d'ordre allergique. Surviennent alors des démangeaisons, des rougeurs, des éruptions, des maux de tête et de la fièvre. On peut constater des cloques, des oedèmes. La victime sera souffrante pendant plusieurs jours, ou plus. Les symptômes apparaissent normalement en quelques heures mais sont éventuellement repoussés à 24 ou même 48 heures. Laver soigneusement et abondamment, à l'eau froide, la partie de peau touchée. Les vêtements et outils qui ont été en contact avec les plantes vénéneuses seront lavés au savon et à l'eau.

Les blessures les plus ordinaires chez les ouvriers forestiers sont les coupures, les piqûres, les griffures ou écorchures faites en touchant ou en manipulant des plantes piquantes ou qui se brisent en éclats pointus ou tranchants, ou ont des épines.

Dans les régions qui l'imposent, l'habillement protègera le travailleur des contacts accidentels avec les plantes dangereuses (habits près du corps, en tissu épais, extrémités de manches de pantalons et de chemises débordant sur les chaussures et les gants, longs gants et des longues jambières). La trousse d'urgence contiendra des pinces permettant d'enlever éclats et épines. Des outils bien adaptés sont essentiels aussi pour éviter les blessures pendant les travaux d'élagage ou de coupe des arbres épineux.

Dans les scieries, les industries de placage, les menuiseries et entreprises de charpenterie, etc., les résidus de résine, de sève ou autres constituants du bois peuvent provoquer des réactions allergiques par contact ou l'inhalation. Les travailleurs qui y sont sensibles seront transférés à des postes où le contact avec le bois est réduit au minimum envisageable. Les lieux de travail seront bien ventilés.

La question des bois toxiques et des sciures est abordée plus loin (6.7, "La transformation du bois").

B. Animaux

Animaux domestiques

L'exploitation forestière met à contribution certains animaux pour traîner et transporter des charges: chevaux, mulets, ânes, chameaux, boeufs, buffles, éléphants, etc. Les risques d'accident sont importants lorsque ces animaux ne sont pas bien traités. Seuls des individus patients, calmes et expérimentés seront affectés au soin et au travail des animaux. Un animal bien dressé et de bonne composition peut être gâché très vite et donc devenir dangereux s'il est maltraité par une personne nerveuse ou déséquilibrée.

Il faudrait ne jamais perdre de vue la nécessité de se positionner de manière sûre et de conserver une "issue de secours" lorsque l'on se trouve proche de la bête, de manière à éviter d'être poussé contre un mur ou se trouver sur la trajectoire de mouvements imprévus des pattes ou de la tête de l'animal. Lorsqu'il est agacé par des insectes ou la chaleur en particulier, ses mouvements peuvent être surprenants.

Beaucoup de temps, d'efforts et d'expérience sont indispensables pour dresser des animaux aux tâches difficiles et périlleuses qu'ils rencontreront quotidiennement en forêt. Après une interruption dans leur emploi, les animaux seront approchés avec beaucoup de précautions et de

patience lors de leur reprise d'activité. Les harnais, selles, brides et autres accessoires devraient être réglés simultanément pour l'ouvrier et pour l'animal, et entretenus en bon état d'utilisation. Ne jamais enrouler les rênes autour du poignet ou du corps, mais les tenir fermement dans les mains.

Lorsque les animaux sont attachés, il ne faut pas leur laisser trop de longueur de corde car ils pourraient s'y empêtrer ou trop s'approcher d'objets dangereux tels que fils barbelés ou câbles abandonnés. Il faut les protéger des insectes dans toute la mesure du possible.

Un grand nombre d'animaux domestiques ou sauvages sont vecteurs de maladies transmissibles à l'homme (brucellose, tularémie, fièvre tachetée, paludisme, rage, etc.). Les voies de contamination varient d'une maladie à l'autre: contact direct, morsures d'insectes ou autres animaux, consommation de nourriture infectée, etc. La propreté est toujours une importante mesure de prophylaxie.

Animaux sauvages

Les grands animaux sauvages sont généralement rares en forêt et ne créent que peu de problèmes aux ouvriers qui y travaillent.

Les singes (et les "grands singes") sont parfois dangereux et leur comportement est souvent imprévisible. Leurs morsures peuvent être mauvaises lorsqu'ils sont en colère. Le risque d'infection est toujours présent dans une morsure d'animal, de même que celui du tétanos. La plupart des primates peuvent être porteurs de la rage et il n'est donc pas raisonnable de les attirer dans les camps en leur donnant de la nourriture.

Rage

Un peu partout dans le monde, un certain nombre d'animaux transmettent la rage, qui est une maladie infectieuse. Les chiens surtout sont en cause, mais plusieurs autres espèces peuvent être porteuses et propagatrices: les chats, le bétail, les rats, les chauve-souris, les souris, les martres, les renards, les loups, les mouffettes, les cerfs, etc. La rage provient d'un virus proliférant dans la salive de l'animal malade et qui ne peut pénétrer dans le corps humain qu'au travers d'une déchirure de la peau, par les lèvres et les muqueuses. Le virus peut être présent dans la salive du chien deux jours avant que l'animal ne présente un quelconque symptôme de maladie.

Ce virus, sensible à la lumière, à la chaleur et aux désinfectants se détruit facilement lorsqu'il se trouve à l'extérieur de l'animal malade ou sur des objets. Il est donc inutile de détruire les habits ou autres matériels.

Les premières symptômes apparaissent deux à cinq semaines après la contamination. L'attitude de l'animal peut se modifier radicalement; il se montre éventuellement agressif, en l'absence de toute provocation. Il subira par la suite une paralysie partielle, éprouvera des difficultés pour boire et aura une démarche chancelante. La paralysie totale, des convulsions et la mort suivront, quelques jours plus tard.

Toute personne mordue par un animal que l'on soupçonne d'être enragé devra laver immédiatement ses blessures avec de l'eau et du savon (ou un détergent) en abondance, afin d'enlever autant que faire se peut le virus de la rage. Il faudrait éviter de bouger jusqu'à ce qu'un traitement médical soit enclenché. Un médecin sera consulté dans les plus brefs délais possibles car le mal est incurable lorsque les symptômes terminaux sont apparus.

Serpents

La plupart des gens ont peur des serpents mais ceux-ci ne causent dans l'ensemble que peu d'ennuis aux travailleurs forestiers. Les serpents tentent surtout de se cacher lorsqu'on les dérange. Ils n'attaquent en principe que si on les touche, si on leur marche dessus, ou lorsqu'ils ne peuvent plus fuir.

Même les morsures des serpents les plus venimeux n'ont pas, la plupart du temps, une issue fatale. La mortalité est estimée à moins de 10 %, surtout parce que le serpent est rarement en mesure d'injecter toute sa réserve de venin. Les venins affectent la victime de façon différente en fonction de l'espèce: selon les cas, le système nerveux ou le système circulatoire seront touchés, les globules rouges seront détruits, le mécanisme de la coagulation sanguine perturbé, etc. Ce sont souvent les membres qui sont mordus, en particulier les pieds et les jambes.

Dans les zones infestées, les ouvriers se protègeront avec des bottes montantes ou des jambières et l'équipe de travail emportera une trousse de secours spéciale. L'employeur devra disposer d'un sérum antivenimeux.

Lorsque l'on travaille en forêt, il convient de veiller aux endroits où l'on pose les pieds, tout particulièrement dans les secteurs où des serpents pourraient être en train de se reposer, par exemple près des rochers et des grumes, sous un tas de bois, ou cachés dans les feuillages. Les matériaux empilés (bois débité, etc.) seront déplacés avec un instrument, par exemple une barre, et jamais à mains nues.

Certains serpents venimeux vivent dans les arbres et peuvent attaquer les hommes marchant au-dessous: ceci est une raison supplémentaire pour porter un casque de protection en forêt.

Il est préférable, lorsque l'on a été mordu par un serpent venimeux, de posséder quelques rudiments de secourisme. Si possible, tuer le serpent pour déterminer s'il était, ou non, venimeux. Un examen soigneux de la morsure peut aussi fournir la réponse à cette question: la marque de deux rangées continues de dents indique qu'il s'agissait d'un serpent non dangereux; deux marques de crocs peuvent indiquer que c'était un serpent venimeux. Il peut aussi n'y avoir qu'une seule marque de crochet, quelquefois trois ou quatre, selon le nombre de crocs qui ont pénétré la peau.

Il est urgent de se soigner lorsque l'on a été mordu par un serpent venimeux; un traitement d'urgence doit être mis en place. L'intervention vise à diminuer la circulation sanguine traversant la blessure, de manière à ralentir l'absorption du venin. La victime doit se reposer et ne pas remuer la partie du corps concernée. Cette partie sera mise en position basse, si possible au-dessous du niveau du coeur. Laver la morsure abondamment au savon et à l'eau ou avec un quelconque liquide. Ne pas frotter. Appliquer un bandage légèrement compressif à 5 ou 10 cm au-dessus de la morsure, entre celle-ci et le coeur de la victime. Le bandage doit être confortable et ne pas trop serrer. Ne pas administrer d'alcool ou de morphine à la victime.

Il n'est généralement pas recommandé de pratiquer une incision pour sucer la plaie. Les incisions sont souvent un problème plus grave que la morsure elle-même. Il est préférable d'emmener dès que possible la victime à un hôpital, pour une injection anti-venimeuse.

Scorpions, araignées et sangsues

Il existe différentes espèces de scorpions, dont certaines sont dangereuses. La piqûre de leur aiguillon provoque rarement la mort mais entraîne fréquemment des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales, un état de choc, des convulsions et parfois un coma. Dans un secteur infesté par les scorpions, il est bon de prendre l'habitude de vérifier l'intérieur de ses chaussures

avant de les enfiler, en tapant dessus. Le jour, les scorpions se cachent souvent sous des pierres et des branches tombées au sol.

La plupart des araignées ont des glandes venimeuses, rarement dangereuses toutefois. Les araignées de type tarentule mordent, mais ne sont pas venimeuses. Les blessures qu'elles infligent sont cependant graves.

Les sangsues sont un problème courant pour les forestiers, tout particulièrement dans les sols détrempés, près des cours d'eau ou dans les zones marécageuses. Les petites sangsues terrestres trouvent le moyen d'atteindre la peau même lorsque leurs victimes portent des pantalons, des bandes molletières et des bottes montantes lacées. Les morsures ne sont pas douloureuses mais saignent souvent longtemps. Il faut traiter les plaies avec soin car elles peuvent être à l'origine d'une septicémie. Lorsque l'on tire ou que l'on arrache de la peau une sangsue, son appareil de succion risque de rester dans la chair et provoquer une inflammation et une suppuration. Appliquer du sel ou du vinaigre avant d'enlever une sangsue. On peut aussi utiliser une aiguille chauffée, ou l'extrémité d'une cigarette allumée.

Enduire les jambes et les vêtements d'un répulsif.

Insectes

Un certain nombre d'insectes disséminent diverses maladies, en particulier dans les climats chauds. L'insecte joue soit le rôle de vecteur direct de la maladie (de l'homme à l'homme ou de l'animal à l'homme), soit est l'hôte dans lequel le micro-organisme déclenchant se multiplie ou évolue.

Le transfert direct peut être mécanique, par exemple lorsque le micro-organisme adhère aux pattes de l'insecte ou à d'autres parties de son corps. L'insecte peut alors contaminer ce qu'il touche, la nourriture par exemple. Le tableau ci-après indique quelques maladies graves et répandues, et signale les insectes qui en sont les vecteurs.

Tableau 4 Quelques insectes, et les maladies qu'ils disséminent.

Insecte	Maladie
Moustiques	
Anophèles	Paludisme, Tularémie
Culex	Filariose
Aèdes	Fièvre jaune, Dengue
Mouches	Loa-loa, Maladie du sommeil (trypanosomiase) par la mouche tsé-tsé Fièvre à pappataci, Dysenterie
Tiques	Fièvre récurrente, Fièvres à tiques
Puces	Peste (du rat à l'homme)
Acariens	Gales, Prurits, Typhus des montagnes
Poux	Typhus exanthématique, Fièvre récurrente

Le paludisme est l'une des plus importantes maladie affectant les ouvriers forestiers dans de nombreux pays en développement, singulièrement sous les tropiques. Il est provoqué par certaines espèces de moustiques nocturnes (Anophèles). Depuis la fin des années 70, le parasite est devenu résistant à de nombreux traitements préventifs, d'où une montée en flèche de la fréquence de la maladie.

La victime aura de la fièvre pendant quelques jours, au moment de l'éclatement des hématies et de la libération des parasites (voir le cycle du parasite à la figure 21). Les pertes répétées d'hémoglobine entraîneront une anémie. La rate, qui lutte contre la rupture des globules rouges, augmente en volume. La victime va guérir, mourir ou survivre, mais un certain nombre de parasites demeureront dans l'organisme, affaiblissant sa santé.

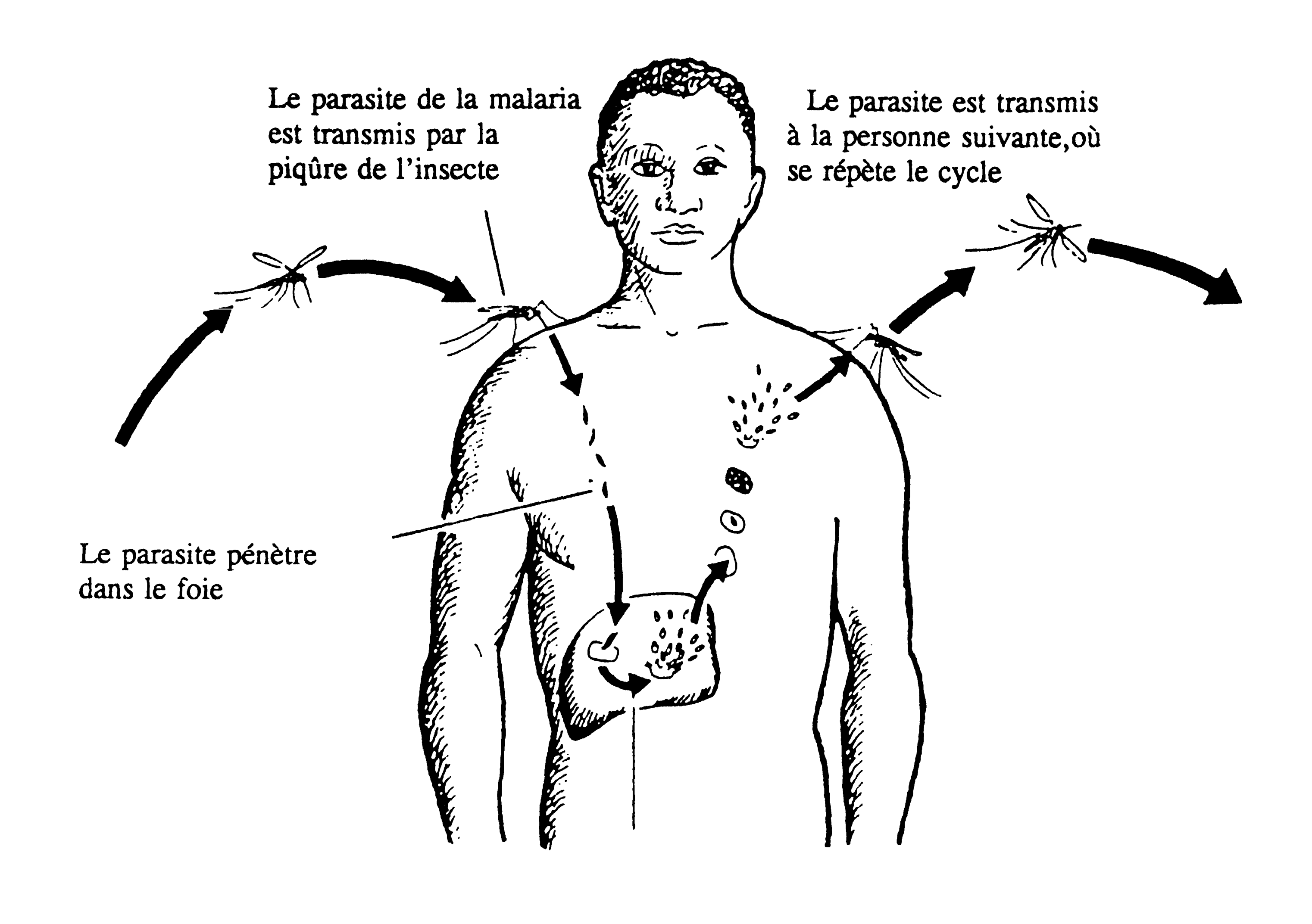
Les symptômes du paludisme sont plus ou moins identiques à ceux de nombreuses autres fièvres tropicales. Le parasite concerné est néanmoins simple à identifier par examen microscopique. Il peut alors être tué dans le sang par des médicaments antipaludéens, susceptibles aussi d'être utilisés au stade prophylactique. Citons encore quelques autres mesures préventives: utilisation de vêtements protecteurs entre le crépuscule et l'aube, puisque c'est dans cette période que sévissent généralement les anophèles; utilisation de répulsifs, et installation de moustiquaires au-dessus des lits.

Nous n'avons présenté ici que le paludisme, mais bien d'autres maladies transmises par des insectes affectent les ouvriers forestiers. Elles ne sont ni aussi généralisées ni aussi répandues, mais peuvent néanmoins causer de graves problèmes dans certains secteurs. Les ouvriers forestiers et autres personnes devront par conséquent en être conscients et avoir connaissance des mesures préventives et des traitements simples qui s'y attachent.

Infections

Les infections et la mauvaise santé sont courantes chez les ouvriers forestiers de nombreux pays en développement, pour de multiples raisons. Les conditions de vie sont généralement mauvaises, les installations sanitaires insuffisantes, les régimes alimentaires carencés en protéines et vitamines, l'apport calorique souvent bas, l'eau potable éventuellement souillée, le suivi médical mauvais (si tant est qu'il existe), les vêtements inadaptés. Nombre de maladies sont endémiques dans les pays tropicaux. La santé des ouvriers reste en permanence mauvaise, ce qui pèse certainement sur leur efficacité et leur rendement, tout en augmentant l'absentéisme.

Nous citerons parmi les infections courantes chez les ouvriers forestiers: les fièvres (paludisme par exemple); les infections des voies respiratoires (toux, rhumes, tuberculose et angines); les infections intestinales et cutanées (furoncles et vers piqueurs); d'autres maladies encore comme le tétanos ou les ulcères tropicaux résultant de blessures banales (écorchures ou coupures).



Le parasite pénètre dans les globules rouges, où il se multiplie au point de les faire éclater, ce qui libère le poison dans le torrent circulatoire, provoquant une fièvre et des crises de tremblements.

Figure 21 Le cycle en trois phase de la transmission de la malaria par le moustique.

Réservoirs, sources et voies de transmission des infections

Les réservoirs d'infection sont l'homme, les animaux, le sol (voir figure 22). Les réservoirs ont pour fonction première d'assurer la survie et la multiplication du micro-organisme déclenchant, de telle sorte qu'il puisse se transmettre à un hôte qui lui convient.

Les sources d'infection sont l'homme et les animaux (excrétion de micro-organismes), les objets, la nourriture, l'eau ou l'air contaminés, etc.

Les voies de transmission sont, entre autres, le contact physique direct entre la personne infectée (ou l'animal) et la personne saine; le contact indirect intervient lorsque le micro-organisme déclenchant se dissémine par le biais d'objets souillés ou d'un tiers.

La durée pendant laquelle les différents micro-organismes peuvent survivre hors de l'hôte varie considérablement, de quelques heures à quelques mois. L'hygiène, et en particulier celle des mains, constitue une excellente mesure prophylactique. On notera les autres moyens de transmission que sont l'eau, la nourriture et le sang.

Quelques exemples - La typhoïde, la paratyphoïde et dysenterie amibienne sont des maladies qui se propagent par l'eau de boisson et la nourriture. La schistosomose (ou bilharziose) se propage grâce à des vers aquatiques, au moment où la victime se baigne ou marche dans de l'herbe mouillée. Il peut en résulter des affections de la peau, du foie ou des reins.

Le micro-organisme déclenchant peut également être transporté par un vecteur du type moustique, mouche ou tique. Pour certaines maladies, le vecteur sert également de réservoir, et pas seulement de transporteur.L'air, enfin, peut transmettre des infections, dont le support se présente alors sous forme de poussière ou d'aérosol. Les mesures préventives consistent à tenir suffisamment à distance, ou à isoler de la source d'infection les personnes sensibles.

Réservoir	—>	Sources d'infection	Voies de transmission
a) homme b) animaux c) sol		Sang et excrétions des réservoirs	1. Contact a) direct b) indirect
			2. Véhicule a) eau (ou sol) b) nourriture c) sang, produits sanguins
			3. Vecteur insectes (moustiques, mouches, tiques)
			4. Air a) aérosols b) poussières

Figure 22. Réservoirs, sources d'infection et divers moyens de propagation des infections

Quelques-unes des maladies les plus connues ; causes, prophylaxies, commentaires, etc.
Estimation de leur fréquence.

Maladie	Fréquence	Cause	Commentaires
Anémie	Commune	Mauvaise alimentation. Acide folique détruit par des cuissons prolongées. Manque de protéines. Malaria : détruit les réserves d'acide folique. Pertes sanguines : ankylostomes et autres parasites.	Education diététique. Eradication de la malaria. Enlèvement des déjections : les ankylostomes présents dans les matières fécales pénètrent dans les pieds des passants.
Diarrhées	Très communes	Dysenterie bacillaire : eau polluée ou Dysenterie amibienne : nourriture, mouches Intoxications alimentaires : chaîne du froid interrompue réchauffement de repas préparés. Typhoïde : eaux potables polluées, contamination directe de la nourriture par les mains. Dans tous les cas : lavage de fruits ou de légumes crus dans une eau polluée.	Latrines adéquates ; se laver les mains Bouillir l'eau de boisson. Education à la conservation et la cuisson des aliments. Latrines adéquates ; se laver les mains Bouillir les eaux,de boisson.
Ver de Guinée	Commun	Ingestion de cyclopes infectés (crustacés). Rupture de la peau et émergence du ver adulte, 12 à 18 mois après l'infection. A ce stade, le travailleur devient invalide.	Si le ver meurt ou se rompt pendant l'extraction, de graves inflammations tissulaires (ulcères) une septicémie ou arthrites suppurées peuvent suivre. Le ver de Guinée entraîne aussi souvent le tétanos.
Hypertension	Très commune chez la femme commune chez l'homme	Deux formes, dont la plus commune est bénigne ; cause inconnue, mais l'on soupçonne a technique de portage sur la tête d'être un facteur causal. (Très grave chez les jeunes hommes autour de leur vingtième année)	Ne jamais dépasser les limites légales de charge sur la tête, particulièrement chez les personnes jeunes.
Malaria	Endémique Infection généralisée du personnel	Piqûres de moustiques (anophèles) infectant l'homme, qui devient porteur en attendant d'être piqué à nouveau, etc.	Pulvérisation dans les maisons des employés, drainage des eaux stagnantes. Utilisation régulière de médicaments à base de quinine.
Affections musculaires	Assez communes	Le climat est un facteur important. Les lumbagos et les diverses douleurs du dos sont causés par le climat et les charges portées.	Ne pas porter de vêtements mouillés ; de retour chez soi, mettre des vêtements secs. L'accent sera mis sur les bonnes techniques pour soulever les charges.

Maladie	Fréquence	Cause	Commentaires
Onchocercose	Assez commune en Afrique tropicale et centrale et Amérique du Sud	Maladie chronique non mortelle provoquée par un nématode transporté par un moustique, la simulie. Des nodules fibreux sous-cutanés apparaissent. Peut aboutir à la cécité.	Présente principalement dans les régions situées entre le 10ème et le 20ème degrés lat. nord d'Afrique Orientale, et dans les zones de savane. Eviter les piqûres et maîtriser le vecteur.
Infection des voies respiratoires	Très communes ; sinusites et bronchites en particulier	Le climat encourage ces maladies ; la forêt tropicale humide est un terrain idéal.	
Bilharziose (schistosomiase)	Commune	Ver parasitaire du sang, qui pénètre au travers de la peau lorsque la victime est immergée dans une eau infectée. Sources : aau polluée par les matières fécales et les urines. Certains cours d'eau et étangs sont des réservoirs bien connus. Il en existe bien d'autres.	Cause également d'anémie par pertes de sang dans les selles et les urines. Prévention : non pollution de l'eau. Réduire les temps de séjour dans l'eau, puis se frictionner vigoureusement avec un tissu rugueux, sur toutes les parties du corps. Education à l'hygiène.
Tétanos	Endémique	Clostridium tetani. Réservoirs : animaux et hommes infectés. Source immédiate d'infection : sol, poussière, matières fécales animales et humaines. Pénètre dans le corps par une blessure souvent anodine.	Important pour les ouvriers forestiers souvent victimes de piqûres ou autres blessures dans des zones pouvant être infectées. Prévention : anatoxine tétanique et traitement si blessures contaminées par le sol ou des déjections.
Ulcères tropicaux	Communs	Ecorchures et coupures.	Nettoyer et recouvrir les écorchures dès que possible (les domaines bien gérés parviennent à éradiquer les ulcères tropicaux chez leurs employés par une bonne alimentation, des installations de toilette et des services de premiers soins).
Tuberculose	Très commune	Infection transmise par les gouttelettes de salive (toux) et la poussière, les crachats, les logements insalubres (surpeuplés, tous les occupants dans une même pièce).	Education à l'hygiène : mettre sa main devant la bouche pour tousser, ne pas cracher. Traitement si affection pulmonaire. L'éradication massive est très difficile.

Source : Oseni et Ward, 1972 FAO, 1976 / Exploitation des forêts plantées dans les pays en développement.

3.2 Les facteurs technologiques et organisationnels

Nous venons d'examiner les facteurs émanant de la nature en tant que telle. Voyons maintenant ceux d'origine humaine, dont l'importance est considérable pour les conditions du travail forestier. Nous décrirons notamment les effets physiques néfastes de divers instruments ordinaires (bruit et vibrations des scies à chaînes). L'organisation du travail n'est jamais indépendante de la technologie et résulte très fréquemment des choix effectués dans ce domaine. Les facteurs organisationnels ne seront pourtant que brièvement abordés ici, en s'attachant surtout aux cas où l'organisation du travail peut fournir des exemples de mesures préventives contre certains problèmes sanitaires.

3.2.1 Conception, utilisation et entretien des outils et des machines

Le chapitre 2 évoquait l'importance de la conception, des techniques d'emploi et de l'entretien de l'outillage. Il présentait ces activités comme autant de moyens de diminuer les charges physiques de travail et les besoins énergétiques, tout en évitant les postures statiques.

Commençons par la conception. Les premiers mots d'ordre ici devraient être "sécurité" et "efficacité". Il ne devrait exister aucun risque évident d'accident ni de maladie liée au travail, ni de fatigue inutile. Prenons l'exemple simple du manche en bois d'un outil (hache, plantoir ou autre). Les aspects de sécurité suivants devront être pris en considération:

. Le manche est-il fixé au fer de la hache ou à la lame de manière à ne pas pouvoir s'en détacher au cours du travail ?

. Le manche présente-t-il un pommeau à son extrémité de manière à permettre une meilleure tenue de l'outil et éviter qu'il glisse ?

. Le matériau est-il suffisamment solide pour supporter les contraintes auxquelles il sera soumis, et ne pas rompre facilement ?

Pour éviter le travail statique, les postures de travail inconfortables et l'inefficacité:

. La forme du manche s'adapte-t-elle à la main de l'homme avec, par exemple, une section ovale ?

. La poignée absorbe-t-elle les chocs créés par les coups de hache sur l'arbre, ou du plantoir sur le sol ? Une forme en S protège-t-elle partiellement des chocs les mains et les poignets ?

. La longueur et le poids du manche sont-ils fonction du type de travail entrepris et de la taille de l'ouvrier ?

Les outils doivent également être utilisés correctement. Cette question sera abordée par la suite (5.2.1A., "Technologie appropriée").

Il en va de même de l'entretien. Un outil de bonne conception ergonomique et utilisé selon une technique de travail correcte restera un bien mauvais instrument s'il est mal entretenu. Une scie à archet équipée d'une lame non affûtée (ou mal affûtée) imposera à l'ouvrier une dépense d'énergie et de temps largement supérieure à celle d'une scie bien entretenue, à quantité de travail équivalente. Très souvent, un outil mal entretenu augmente les risques d'accidents et met la santé en péril.

Nous ne tenterons pas ici d'entrer dans les détails de la conception, de l'utilisation et de l'entretien des divers outils, machines et autres équipements forestiers. L'intention, à ce niveau, est simplement d'attirer l'attention sur ces facteurs et de recommander que la question soit approfondie et fasse l'objet de formations. D'excellents ouvrages traitent de l'entretien des outils. (Références 22 et 57 de la bibliographie par exemple).

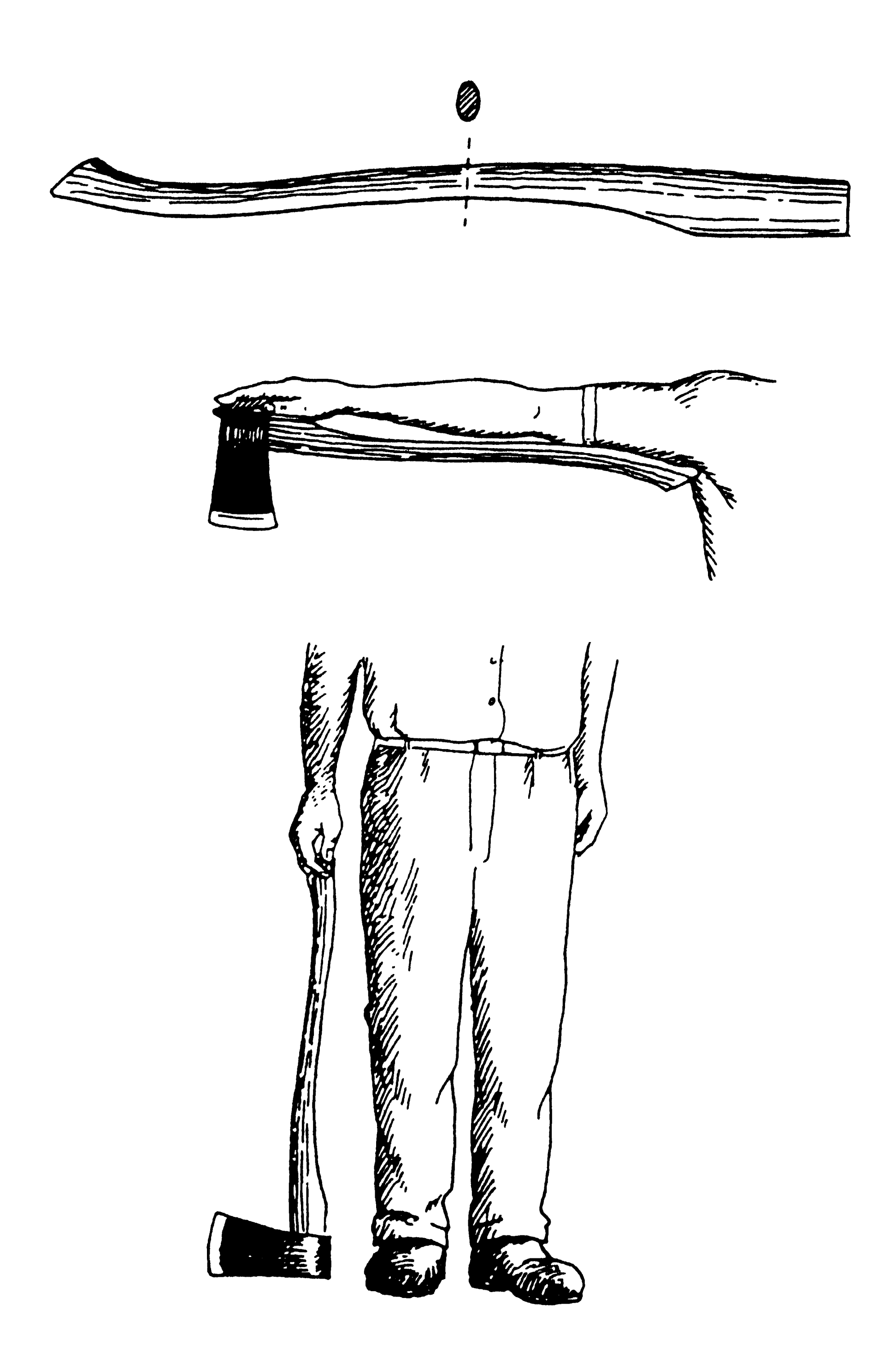


Figure 23. Un manche de hache ergonomique: la forme en S absorbera une partie des chocs, la section ovale correspond bien à la prise de la main et le pommeau, à l'extrémité, empêchera l'outil de glisser; la longueur est adaptée à l'utilisateur.

3.2.2 Bruit

Le progrès technique s'est accompagné, en foresterie aussi, d'un nombre croissant de sources sonores de forts niveaux. Dans de nombreux pays où des méthodes d'abattage mécanique ont été

introduites, le bruit est considéré comme l'un des grands problèmes des conditions de travail faites aux ouvriers forestiers.

Les effets nuisibles du bruit ne se rapportent pas uniquement à la perte physiologique de l'ouïe, mais sont aussi responsables de l'augmentation du nombre des accidents, ainsi que de troubles psychosomatiques.

Les réactions personnelles à un même bruit peuvent varier en fonction de la sensibilité de chacun à tel ou tel type de son. Que le bruit soit accepté ou non n'empêche pas la perte auditive lorsque les sons sont trop intenses et les expositions trop prolongées. Il est donc indispensable de procéder à des mesures objectives du bruit afin de savoir s'il est ou non nuisible, et de déterminer si des mesures préventives doivent être prises.

Son

Le son est une vibration mécanique qui se propage sous la forme d'une onde longitudinale, dans l'air ou tout autre milieu élastique ou mécanique, tel que l'eau ou l'acier par exemple.

Bruit

Les pages qui suivent adopteront la définition de la Convention OIT N° 148 (1977) concernant la protection des travailleurs contre les risques professionnels dus au bruit, aux vibrations et à la pollution de l'air sur leur lieu de travail: "le terme *bruit* couvre tous les sons susceptibles d'affecter les capacités auditives, d'être nuisibles à la santé, ou de comporter tout autre danger".

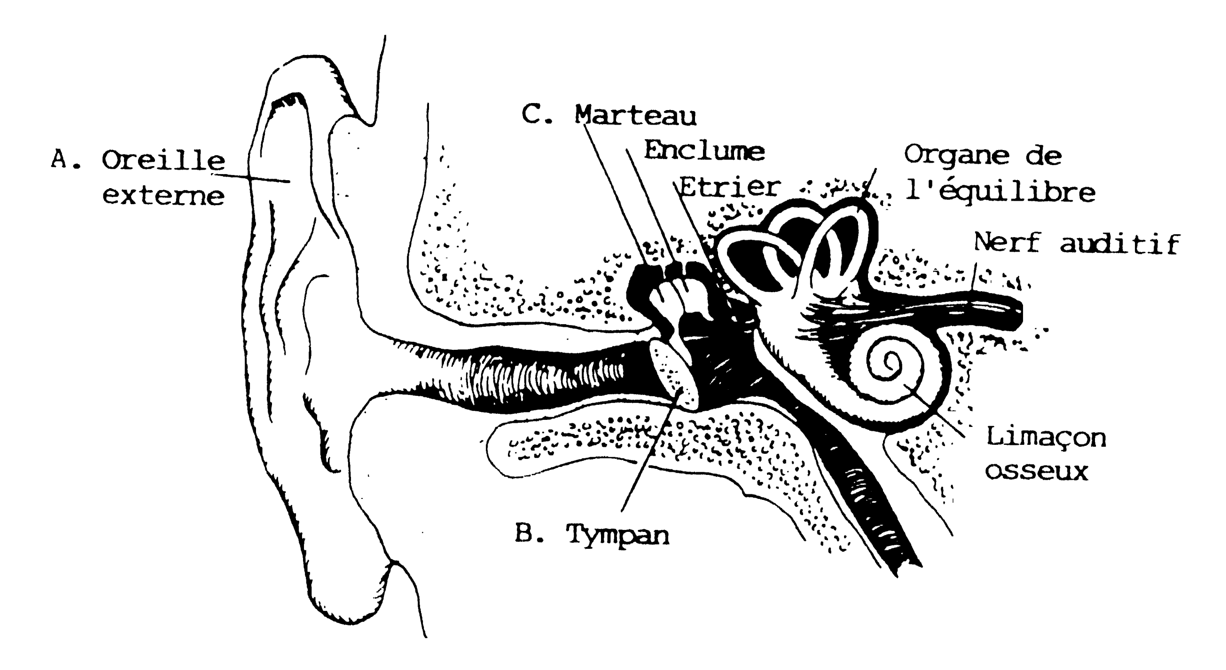


Figure 24 L'oreille humaine

L'oreille humaine

Chez l'homme, les organes de l'ouïe et de l'équilibre sont situés dans l'oreille.

Les ondes sonores sont captées par l'oreille externe (fig. 24A) et se déplacent le long du conduit auditif. Ce conduit, partie intérieure de l'oreille externe, se termine par la membrane du tympan (fig. 24B). Les ondes commencent à vibrer sur cette membrane. Puis elles sont amenées jusqu'à trois osselets amplificateurs: le marteau, l'enclume et l'étrier (fig. 24C). Les vibrations

passent alors au limaçon osseux (fig. 24D). Le liquide du limaçon excite les cils vibratiles, dont le nombre dépasse 20 000 et qui se trouvent au commencement du nerf auditif (fig. 24E). Le nerf auditif transmet les signaux au cerveau et celui-ci les interprète en tant que sons.

Lorsque les cils vibratiles subissent des mouvements très violents, ils peuvent se détériorer, définitivement ou provisoirement. Nous examinerons par la suite de quelle manière l'être humain peut être affecté par le bruit, mais parlons tout d'abord des caractéristiques physiques du son.

Caractéristiques physiques du son

Un son a deux caractéristiques fondamentales: pression acoustique et sa fréquence (ou hauteur).

Pression acoustique

Le son se propage en mouvements ondulatoires, dans l'air par exemple. Les molécules d'air les plus proches de la source sonore sont mises en mouvement les premières. Puis ce mouvement s'étend progressivement aux molécules d'air plus éloignées. De petites et régulières fluctuations viennent ainsi perturber la pression atmosphérique en un phénomène qui se répercute sur les tympans. Ces fluctuations de la pression atmosphérique sont dénommées "pression acoustique"; elles sont mesurables.

La description d'un niveau sonore ne saurait se passer de cette mesure. Cependant, la mesure (en pascals, Pa) de la pression acoustique ne permet pas de savoir de quelle manière l'oreille humaine ressent les variations du niveau sonore. La capacité auditive évolue selon une courbe logarithmique, que l'on retrouve dans bien d'autres sensations physiologiques. Une unité logarithmique a donc été créée: le décibel (dB).

Le nombre de décibels mesure le niveau de pression acoustique (intensité) par rapport à un niveau de référence nul, zéro dB.

L'échelle est logarithmique. Un son d'une pression 10 fois supérieure au niveau de référence (0 dB) "mesure" 20 dB. A 100 dB, la pression acoustique est 100.000 fois (= cent mille fois) supérieure à celle du plus petit niveau sonore audible (0 dB).

L'échelle logarithmique pose des problèmes d'addition ou de soustraction des niveaux de pression acoustique. Par exemple, lorsque le nombre des sources sonores est doublé, le niveau de pression se trouve augmenté de 3 dB. Si ce nombre est multiplié par 10, le niveau de pression sonore augmente de 10 dB. En conséquence, si une machine produit un niveau de pression sonore de 70 dB, deux machines similaires produiront ensemble un niveau de pression sonore de 73 dB (et non 140 dB).

Quel que soit le niveau initial de pression sonore, un changement de 3 dB par exemple aura le même effet sur la façon dont l'oreille humaine ressent ce changement. Une augmentation de 10 dB donne l'impression subjective d'un doublement approximatif du niveau de pression acoustique. Le volume sonore est cependant fonction à la fois de l'intensité du son et de sa fréquence (nombre de vibrations par seconde).

Fréquence

Le nombre de fluctuations par seconde (fréquence) que subit la pression atmosphérique indique la hauteur du son; on l'exprime aujourd'hui en hertz (Hz); autrefois, on parlait de cycles par seconde.

Les fréquences de 16 000 à 20 000 Hz font partie du champ auditif normal. L'oreille humaine détecte naturellement les sons situés dans cette plage. Les fréquences inférieures à 20 Hz sont rangées parmi les infrasons et, au-dessus de 20 000 Hz, dans les ultrasons.

Un son résulte d'un grand nombre de fréquences et peut être classé dans les bandes larges (s'il incorpore une grande variété de fréquences), ou bien dans les bandes étroites (s'il n'inclut qu'un petit nombre de fréquences). La combinaison des fréquences est appelée spectre sonore. Un son d'un certain volume est ressenti par l'oreille humaine comme moins fort lorsque sa fréquence est basse.

Les niveaux de pression acoustique sont mesurés en dB et les niveaux sonores sont indiqués en dB(A), dB(B) et dB(C). Les indices A, B et C indiquant les fréquences pour lesquelles le niveau de pression acoustique a été évalué. Cette évaluation se fait à l'aide d'un filtre posé sur l'instrument de mesure, qui élimine certaines fréquences. Lorsque l'on mesure un bruit sur un lieu de travail, le filtre (A) est utilisé et l'on mesure le bruit selon la façon dont il affecte l'oreille humaine. Ainsi qu'il a précédemment été indiqué, l'oreille est moins sensible à certaines fréquences.

Le volume en dB(A) et les effets sur l'être humain de quelques sonorités ordinaires apparaissent au tableau 5.

Ce tableau montre que le seuil de la douleur pour un état auditif normal est de l'ordre de 110 à 130 dB. En tout état de cause, la douleur ne constitue pas un avertissement suffisant pour empêcher l'apparition d'une détérioration des facultés auditives.

Le niveau critique à partir duquel l'acuité auditive est mise en cause correspond à une exposition de huit heures par jour pendant plusieurs années à 80 dB(A). Un niveau sonore égal ou inférieur provoque rarement une perte d'audition. Mais on peut observer une altération à ce niveau. Lorsque le niveau mesuré atteint ou dépasse 90 dB(A), il faut s'attendre à un endommagement de l'audition sans que 8 heures d'exposition par jour soient nécessaires.

Un fort niveau sonore ne saurait, à la longue, se révéler inoffensif: on ne "s'habitue" pas au bruit. Les oreilles doivent être protégées contre le bruit, sous peine de lésions.

Effets du bruit sur l'être humain

Le bruit affecte de nombreuses manières l'être humain et pas seulement dans ses capacités auditives. On peut diviser ces effets en trois groupes:

(a) effets sur la capacité auditive - effets provisoires ou définitifs
(b) effets sur d'autres parties du corps - effets directs ou indirects
(c) effets psychologiques et sociaux - effets sur la sécurité et l'efficacité.

(a) La baisse de l'acuité auditive dépend de l'intensité du bruit, de la fréquence et de la durée de l'exposition.

La baisse de l'acuité auditive est la différence entre le seuil d'audibilité et le zéro de référence normalisé pour chaque fréquence (défini par la norme internationale ISO 389-1975). L'audition est altérée lorsque la perte de faculté auditive dépasse un degré convenu, généralement 25 dB, calculé en moyenne à partir des seuils d'audition à 500, 1 000 et 2 000 Hz.

Lorsque la baisse de capacité auditive résulte d'expositions prolongées au bruit, les cils vibratiles de l'oreille interne ont été endommagés et la détérioration doit être globalement considérée comme irréversible.

La perte d'audition résulte aussi parfois de sons très intenses, ou de type explosif. Le tympan risque alors de se rompre. Les structures de l'oreille médiane et de l'oreille interne peuvent également subir des dégâts.

La baisse d'acuité auditive est éventuellement provisoire; il y a alors "déplacement temporaire du seuil d'audition occasionné par le bruit", dont la cause peut également être une exposition à

un bruit intense. La capacité auditive reviendra après un certain temps passé dans une atmosphère silencieuse. L'ampleur de la récupération est variable selon les individus et le type d'exposition enduré.

Tableau 5 Niveaux sonores; exemples de sources sonores et leurs effets sur l'être humain

Niveau sonore en dB(A)	Exemple de source sonore	Effets sur l'homme
0	-	Seuil de l'audition
10	Bruissement de feuilles	
30	Chuchotement	
50	Conversation à voix basse	
60	Conversation normale	
70	Voiture de tourisme	Couvre la parole
80	Cris, à 1 mètre	Seuil d'inconfort physique
90	Scie à cadre	Audition altérée (Exposition 8h/j)
100-110	Scie à chaîne	Audition altérée Expos. 1 à 4 h/j)
110-130	Avion à hélice, Déchiqueteuse	Seuil de la douleur pour l'oreille normale
> 130		Risque de lésions mécaniques

(b) Effets sur d'autres parties du corps

Chez tous les animaux, l'ouïe est principalement un système d'alerte. Cette fonction fondamentale persiste chez l'être humain. Le sens de l'ouïe s'accroît après le réveil. Des essais en laboratoires ont démontré que le bruit affecte également le système nerveux autonome. Citons entre autres effets: l'augmentation de la pression sanguine, l'accélération du pouls, la constriction des vaisseaux capillaires, l'augmentation de la tension musculaire et la dilatation des pupilles.

Les intestins et les glandes endocrines sont également affectés. Toutes ces réactions sont des réponses à une agression extérieure (stress). Par ailleurs certaines actions-réflexes visent à préparer l'organisme à faire face à un éventuel danger en se tenant prêt au combat, à la fuite, à la défense. Ces réactions sont également influencées par des facteurs socio-culturels.

(c) Effets psychologiques et sociaux; effets sur la sécurité et l'efficacité

Les effets autres que les réponses-réflexes du système nerveux autonome et la baisse de l'acuité auditive sont plus difficiles à établir. La fatigue, l'ennui, les pathologies diffuses et les conséquences sur la santé mentale dépendent aussi de facteurs sociaux, culturel, subjectifs. Pour un même bruit, ces facteurs modifieront les réactions individuelles. Le niveau du son est certes important mais certaines autres de ses caractéristiques le sont aussi: le son contient, ou non, un message; il est prévisible ou inattendu; il est régulier ou non. Un bruit ne présentant que de faibles variations de niveau pendant la période durant laquelle on lui est exposé est dit régulier. Un bruit irrégulier varie considérablement: il est fluctuant, intermittent, pulsé. Les bruits pulsés (c'est à dire d'une très courte durée mais d'un niveau notablement supérieur au bruit de fond ambiant et disparaissant par courts intervalles) doivent être classés parmi les bruits nocifs.

Lorsque le niveau sonore entrave les communications entre collègues de travail, il induit l'isolement.

Des enquêtes ont montré qu'une diminution du bruit s'accompagne ordinairement d'une baisse des erreurs et d'une augmentation de la production. Les effets sur l'efficacité demeurent toutefois difficiles quantifier et peuvent varier d'un contexte à l'autre ou en fonction de facteurs subjectifs incontrôlables. De façon générale, les activités mentales sont plus perturbées (même à faible niveau sonore) que les activités manuelles par le bruit.

Le bruit peut également interférer avec la parole. Lorsque le niveau sonore de la parole dépasse celui du bruit de 10 dB, il n'y a pas d'interférence. Si cet écart diminue, il faut élever la voix, donc se fatiguer et risquer d'être mal compris. Un bruit qui parvient à masquer des mises en garde ou des signaux criés, risque d'être à l'origine d'accidents.

Lutte contre le bruit

Les principes généraux de la maîtrise du bruit impliquent l'intégration des mesures préventives au stade même de la conception d'un lieu de travail, des machines, des outils, des équipements. Prendre par la suite des dispositions rectificatrices est généralement plus onéreux et moins efficace; et de nouveaux problèmes risquent de jaillir dans le processus de production.

Voici quelques façons d'avancer sur ces questions:

Eliminer ou minimiser la production sonore en optant pour des méthodes, des concepts, des équipements ou des matériaux différents (utiliser par exemple une scie à archet au lieu d'une scie à chaîne pour les arbres de faibles diamètres). Avant tout achat, faire état de vos impératifs en matière de bruit auprès des fabricants.

Empêcher la propagation, l'amplification et la réverbération du bruit. Les bruits créés par un grand nombre de sources sonores (moteurs, etc.) se propagent dans l'air, bien sûr, mais peuvent aussi se diffuser dans tout un bâtiment, par différentes voies. Ces sources sonores devraient être posées sur des amortisseurs de vibrations les isolant du sol et des murs. La prévention de la propagation par l'air mais aussi par les structures devrait être

étudiée dès que l'on prévoit et que l'on conçoit un bâtiment, de même que lors de la répartition des postes et des espaces ménagés entre eux. Les sources de bruit inévitables seront éventuellement placées dans une chambre d'isolation, ou une zone à l'écart, afin qu'un nombre aussi faible que possible de travailleurs y soient exposés. C'est à proximité de la source sonore que seront prises les mesures de prévention. Le bruit peut être partiellement ou complètement enfermé. Penser à installer des barrières antibruit et des revêtements ou des panneaux d'isolation acoustique sur les plafonds, pour diminuer le bruit, les phénomènes de réflexion ou d'écho.
Une personne qui travaille près d'une source sonore est principalement affectée par le bruit en provenance directe de cette source. La méthode la plus efficace consiste donc à réduire le bruit à la source elle-même.

Le bon entretien des machines et des équipements permet aussi de diminuer considérablement les niveaux sonores.

Lorsque, malgré toutes les mesures d'isolation acoustique à l'aide de techniques et de méthodes diverses, d'une conception correcte des bâtiments et des équipements, de l'installation et de l'entretien sans reproche des machines, les efforts demeurent vains, ou lorsque ces méthodes ne sont pas applicables, il faut absolument que les ouvriers portent en permanence des protecteurs d'oreilles et il faudrait limiter la durée d'exposition au bruit.

Ces deux dernières alternatives sont les seules restantes pour les ouvriers manipulant des scies à chaîne. De nos jours, toutes les scies à chaîne dépassent largement les 85 dB(A), et il est vraisemblable que cette situation va se perpétuer dans un avenir prévisible.

La durée de l'exposition peut être limitée en modifiant l'organisation du travail et en mettant en place des rotations de postes et un élargissement des tâches. Il convient aussi de faire en sorte que les pauses et les repas se déroulent dans un environnement silencieux.

Audiométrie - Mesure et évaluation de l'acuité auditive

Nous venons de le voir, l'oreille humaine est très sensible à certaines fréquences, pour un niveau sonore donné. Ce maximum de sensibilité s'observe entre 1 000 et 4 000 Hz, plage correspondant aussi à la compréhension de la voix humaine. L'un des facteurs primordiaux dans la compréhension des paroles prononcées est la perception correcte des consonnes, qui sont émises selon un registre de fréquences plus élevé que les voyelles, prononcées pour la plupart au-dessous de 1 000 Hz.

Sauf dans le cas d'une détérioration provoquée par une explosion, ou un coup d'arme à feu tiré à proximité de l'oreille, la décrépitude de l'ouïe peut prendre jusqu'à dix ou quinze années. Aux premiers stades d'une surdité provenant d'un bruit industriel, seule l'audition des plus hautes fréquences (de l'ordre de 4 000 Hz) sera affectée et l'individu concerné restera pratiquement inconscient de la surdité partielle dont il est victime.

Celle-ci n'en est pas moins mesurable. Si l'exposition quotidienne au bruit se prolonge, la perte progressive de l'ouïe gagnera finalement de plus basses fréquences. Les difficultés de compréhension de la conversation apparaîtront dans la plage des 300 à 3 000 Hz.

On appelle audiométrie les techniques de mesure de l'acuité auditive - autrement dit la manière dont l'oreille et le cerveau perçoivent les sons.

Il convient d'effectuer des examens audiométriques réguliers chez les ouvriers quotidiennement exposés à de forts niveaux sonores. Ces examens auront pour objectifs de:

- dépister les individus présentant des signes de pertes auditives;
- établir un panorama de la situation auditive du personnel et de son évolution au fil du temps;
- évaluer l'efficacité des dispositions de lutte contre le bruit.

Les mesures audiométriques seront de préférence intégrées à un programme de maîtrise des pollutions sonores et comporteront des enquêtes approfondies sur le bruit pour tous les postes de travail, en même temps que la mesure individualisée des doses sonores subies (dosimétrie). L'évaluation de l'ambiance sonore pourra alors mener à la prise de décisions, à l'application de techniques et de dispositions administratives diverses; des protège-oreilles seront fournis aux ouvriers exposés, une information leur sera dispensée.

3.2.3 Vibrations

Les vibrations résultent, comme le bruit, de la transmission d'une énergie mécanique depuis certaines sources. Le terme de "vibration" désigne dans le langage courant une oscillation d'une fréquence et d'une amplitude telles qu'elle devient perceptible à l'homme.

On décrit une vibration par son accélération (m/s^2), sa fréquence (nombre d'oscillations par seconde = hertz, Hz) et son type (vibration sinusoïdale, ou autre).

Les vibrations transmises au corps humain sont en général divisées en deux catégories: vibrations de tout le corps et vibrations localisées (essentiellement à la main et au bras), l'appartenance à l'un ou à l'autre groupe dépendant du point de transmission au corps et de la fréquence de la vibration. Il est cependant souvent difficile de tracer entre ces deux catégories une frontière hermétique.

Les effets des vibrations sur l'homme peuvent aller d'un léger malaise (mal de mer ou des voyages par exemple) jusqu'à des pathologies graves (spasmes vasculaires, affections du dos). Les problèmes apparaissent parfois après des périodes d'exposition courtes. Des vibrations de différentes fréquences peuvent provoquer des phénomènes de résonnance dans diverses parties du corps.

Vibrations sur tout le corps

Plus les fréquences sont élevées, plus les dérangements provoqués seront importants. Ces dérangements sont souvent classifiés de la manière suivante:

- inconfort (physique et/ou psychologique)
- trouble des capacités fonctionnelles
- lésions (réversibles et/ou irréversibles)

Parallèlement aux dérangements physiologiques, la vibration peut également induire de la fatigue et une baisse du rendement au travail.

La nature et l'ampleur des effets dépendront principalement de la fréquence de la vibration, de son intensité, de sa direction, de la durée d'exposition, de la position du corps et de la partie du corps se trouvant en contact avec la source de vibration.

Les vibrations peuvent affecter le corps tout entier en position assise (par les fesses) ou debout (par les pieds): conducteur de tracteur ou personne debout sur un sol ou une fondation de bâtiment soumis à des vibrations, dans une scierie par exemple.

Les vibrations de 1 à 20 Hz sont particulièrement dérangeantes et fatigantes: ce sont elles que l'on retrouve en majorité dans les véhicules et les activités industrielles.

Les vibrations traversent la totalité du corps, sans pour autant diminuer en intensité. Et ceci indépendamment du point d'application sur le corps. Les fréquences de 4 à 5 Hz et de 8 à 12 Hz sont aussi à l'origine de nuisances spécifiques du fait des phénomènes de résonnance qu'elles induisent.

Les ouvriers conduisant les machines rencontrées dans l'exploitation des forêts se plaignent fréquemment de douleurs au dos ou au cou, du fait de vibrations affectant tout leur corps. A citer également parmi les problèmes classiques les douleurs à la poitrine et à l'estomac, les crampes musculaires et les difficultés respiratoires.

L'exposition du corps tout entier touche également le système nerveux central et peut déranger les processus métaboliques tout en augmentant les pertes d'énergie de l'organisme. Lorsque tout le corps est soumis à des vibrations intenses, les organes internes sont parfois aussi endommagés. La vue est éventuellement affectée.

Vibrations de la main et du bras

Les vibrations de la main et du bras sont des vibrations de hautes fréquences que les ouvriers reçoivent de la part d'outils portables à moteurs. Nous pensons immédiatement, en forêt, aux scies à chaînes.

Ces vibrations affectent le sens du toucher au niveau des doigts et des mains. C'est la syncope locale des doigts, dont les symptômes sont similaires à ceux du phénomène de Raynaud et de la maladie angiospastique traumatique.

Les réseaux, minuscules et complexes, de vaisseaux sanguins cutanés, se contractent et le sang ne peut plus circuler. Il s'ensuit une décoloration des doigts susceptible également d'amener la perte temporaire de leur capacité tactile. Les vibrations risquent également d'atteindre des nerfs. Apparaissent alors un engourdissement et des sensations de fourmillement, souvent pendant la nuit. Les os, les articulations et mêmes les muscles peuvent souffrir.

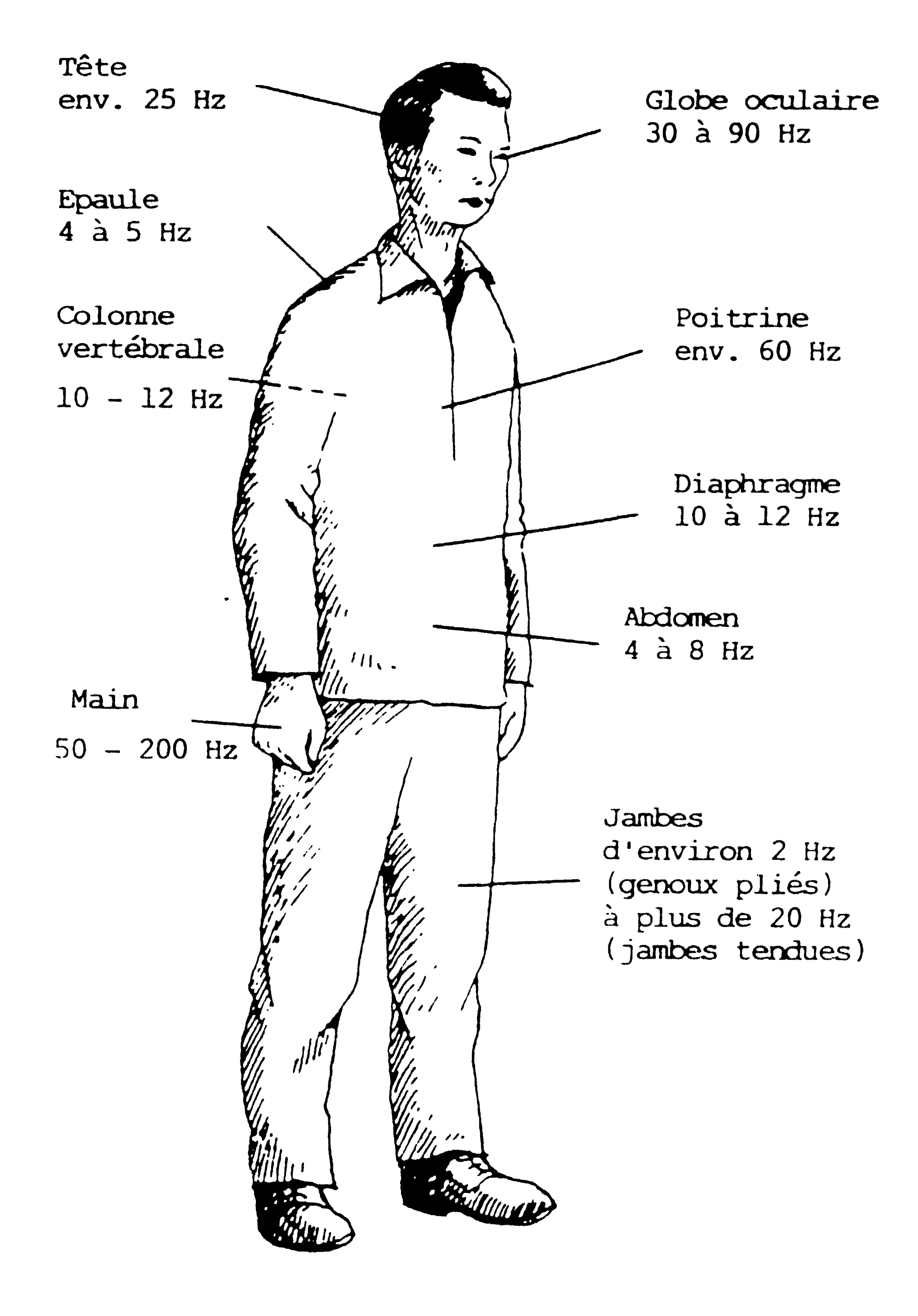


Figure 25 Fréquences de résonnance dans différentes parties du corps dans la direction verticale.

Les phalanges présentent de petites caries osseuses, et des inflammations viennent affecter les articulations et les tendons. Ici encore, plusieurs années peuvent s'écouler avant que n'apparaissent les lésions.

Les premiers symptômes sont anodins: cela commence par des fourmillements et/ou un engourdissement aux extrémités des doigts. Par la suite, on observera de loin en loin une pâleur accompagnée d'engourdissement et de douleur, sur un ou plusieurs doigts, en particulier lorsqu'il fait froid. Aux stades suivants, ces crises se produisent fréquemment, y compris lorsque la température est clémente.

A ce niveau, les crises s'accompagnent d'un amoindrissement de la capacité à tenir et contrôler quelque objet que ce soit, un outil de travail ou bien le volant d'un véhicule. La plupart des personnes qui atteignent ces degrés dans la maladie se voient contraintes d'abandonner tout travail ou toute activité mettant en jeu des outils vibrants tenus à la main. Dans les cas les plus graves, les extrémités des doigts présentent des ulcérations et, quelquefois se gangrènent.

Phase	Etat des doigts	Travail et impact
O	Pas de pâleur	Pas de plainte
O_t	Fourmillement intermittent	Pas d'impact sur l'activité
O_n	Engourdissement intermittent	" " " "
1	Pâleur d'un/plusieurs doigts avec ou sans fourmillement ni engourdissement	" " " "
2	Pâleur d'un/plusieurs doigts avec engourdissement Seulement en hiver en principe.	Léger impact sur les activités domestiques et sociales. Pas d'impact professionnel
3	Pâleur généralisée. Episodes fréquents. Eté comme hiver.	Impact réel sur le travail, au foyer et les relations sociales. Contrainte sur les passe-temps.
4	Pâleur généralisée de la plupart des doigts. Episodes fréquents. Eté comme hiver.	Changement de métier pour éviter davantage d'exposition aux vibrations en raison de la gravité des symptômes.

En général, le premier symptôme intervient à la suite d'une exposition régulière à des vibrations pendant une longue période (quelques semaines à de nombreuses années). Les enquêtes menées montrent d'importantes différences de sensibilité, ainsi que l'impact du tabagisme.

Les symptômes du syndrome de Raynaud peuvent être classifiés selon l'échelle ci-dessous (d'après Taylor et Palmear, 1975).

Lutter contre les vibrations

Comme pour le bruit, la prévention des effets néfastes des vibrations comportera des mesures diverses, d'ordre surtout technique et organisationnel.

La première solution à tenter devrait toujours consister à éliminer les vibrations, par exemple en faisant le choix d'une autre méthode, d'une autre machine ou d'un autre outil n'engendrant pas de vibrations.

Lorsque ceci est impossible, il faut s'efforcer de réduire la vibration à sa source, au travers par exemple d'une autre conception ou d'un meilleur entretien de la machine ou de l'outil.

La télécommande, l'absorption ou le "court-circuitage" de la vibration constituent d'autres moyens d'empêcher les vibrations de parvenir à l'homme à partir d'une machine ou d'un outil. Les vibrations transmises à l'exécutant(e) peuvent être affaiblies par divers dispositifs d'étouffement. Pour ce qui concerne les scies à chaîne, des éléments en caoutchouc seront installés entre le bloc moteur et les poignées, elles-mêmes recouvertes de caoutchouc.

Même dans les cas où des mesures ont été prises pour diminuer les vibrations à leur point de transmission à l'homme, il sera peut-être nécessaire d'utiliser un équipement individuel de protection.

Les équipements individuels de protection de bonne qualité (gants par exemple) seront considérés comme des éléments d'atténuation complémentaires mais insuffisants entre la poignée et la main de l'ouvrier. En climat froid, il faut aussi que les mains restent chaudes et sèches. (Sur certaines scies à chaîne utilisées dans les régions froides, les gaz d'échappement passent dans les poignées de manière à garder les mains au chaud).

Il est évident que l'introduction de dispositifs antivibratoires sur les scies à chaîne a largement amélioré la situation. Ceci étant, aucune des scies à chaîne présentes aujourd'hui (1987) sur le marché ne saurait être considérée comme inoffensive quant au problème de la syncope locale des doigts, quels que soient les dispositifs considérés. Il est donc vraisemblable, compte tenu également de l'évolution lente de cette maladie, que cette question restera encore longtemps un problème pour les utilisateurs.

Ces acro-syndromes hypothermiques sont connus depuis des décennies dans les pays tempérés et industrialisés, tandis qu'aucune information n'existe sur d'éventuels problèmes dans les pays tropicaux. Le froid étant un facteur déclenchant, l'on suppose que cette affection est spécifique aux climats froids. Une étude limitée réalisée aux Philippines en 1984-85 semble néanmoins démontrer que la question n'est pas ignorée dans les pays tropicaux.

Le risque que les dispositifs préventifs existants (éléments amortisseurs et gants) se révèlent inefficaces milite en faveur de l'introduction d'une limite d'exposition quotidienne. C'est ce qu'ont fait d'ores et déjà certains pays tels le Japon, les Pays-Bas et l'ex-Tchécoslovaquie. Il est par conséquent sans doute nécessaire de modifier les habitudes de travail et de mettre en place une rotation des tâches afin de diminuer les durées d'expositions.

Toute personne devant être employée à une tâche pour laquelle elle sera lourdement exposée à des vibrations devra recevoir des informations sur les risques encourus. Un suivi régulier devrait également être créé à titre de mesure préventive.

Voici quelques-uns des conseils à donner aux utilisateurs de machines vibrantes:
- Utiliser des gants (et maintenir les mains chaudes et sèches dans les climats froids)
- Laisser l'outil travailler et ne le serrer qu'avec le moins d'énergie possible, sans pour autant perdre le contrôle des mouvements de l'engin. La scie à chaîne par exemple devra reposer au maximum sur le tronc.
- S'abstenir de fumer ou diminuer la consommation de tabac, car la nicotine diminue la circulation sanguine dans les mains et les doigts et fait donc empirer le problème.
- Consulter un médecin si des épisodes de pâleur ou de cyanose des doigts apparaissent, ou bien si des sensations de fourmillement ou d'engourdissement des doigts se prolongent.
- Informer l'agent de maîtrise en cas de vibrations anormales.

3.2.4 Substances nocives (produits chimiques, solvants, gaz, fumées, poussières, etc.)

Nous allons envisager maintenant la manière dont les substances nocives du milieu de travail peuvent affecter l'homme. Nous citerons à titre d'exemple les produits chimiques, les solvants, les gaz, les fumées, les vapeurs et les poussières. De nouvelles substances sont introduites chaque jour sur les lieux de travail, la plupart du temps sans que leur éventuel caractère nuisible ait jamais été étudié. Les enquêtes ne commencent souvent qu'après que les travailleurs ont commencé à présenter des symptômes de maladies. Toutes ces substances ne devraient donc être manipulées qu'avec les plus grandes précautions, sans perdre de vue qu'elles sont susceptibles d'être nuisibles.

Lorsque le corps est exposé à une substance délétère pendant longtemps, ou lorsque la concentration de celle-ci est trop forte, la capacité biologique à s'en défaire s'avère insuffisante.

Les effets peuvent être aigus (et disparaître après un certain temps) aussi bien que chroniques (durables). Les effets aigus ont pour symptômes communs les céphalées, les sensations de vertige, les vomissements. Ces situations apparaissent facilement avec l'utilisation de nombreux solvants. L'exposition aux solvants peut également avoir des effets chroniques sur le système nerveux, provoquant alors des fatigues croissantes, des temps de réaction et de mémorisation anormaux. Le cerveau peut pour sa part stocker d'importantes quantités de solvants lorsque, par exemple:

. la concentration du produit dans l'air est élevée;
. la charge de travail physique est importante (la quantité d'air inspiré augmente);
. le solvant se diffuse ou se met volontiers en suspension dans l'air;
. le temps d'exposition est important.

Une substance dangereuse peut pénétrer dans l'organisme de trois façons différentes, ainsi que l'illustre la figure 26.

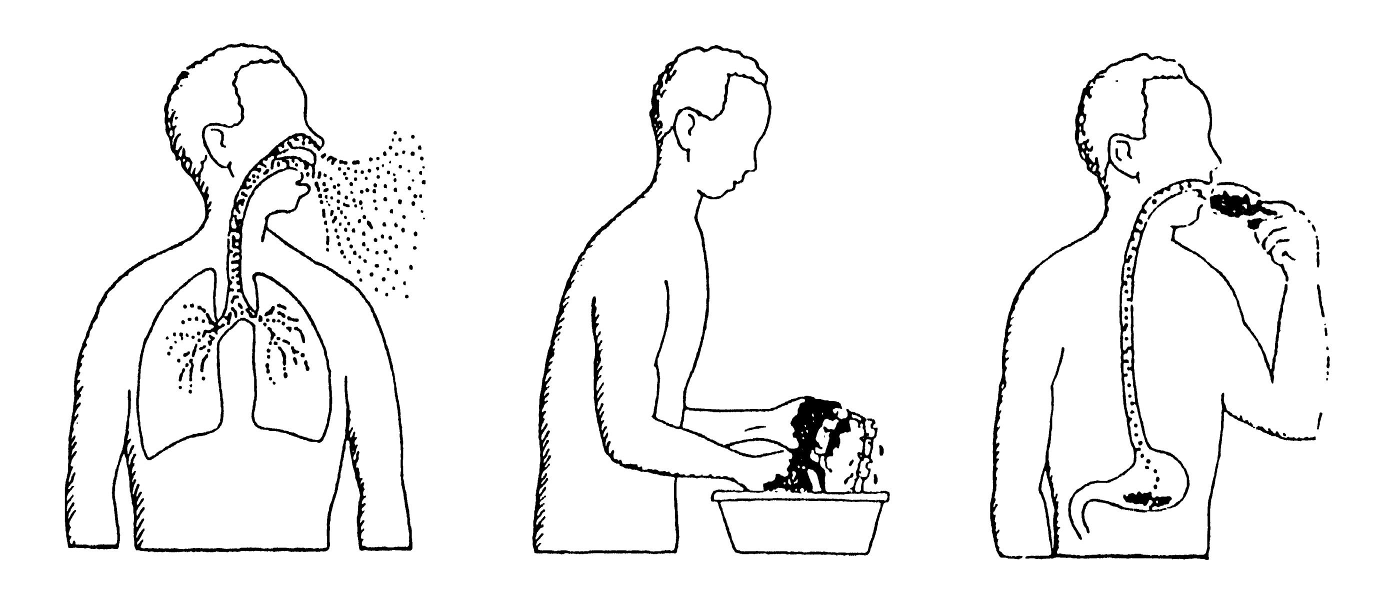


Figure 26. Trois voies de pénétration des produits chimiques toxiques
- elle peut être inhalée
- elle peut être absorbée au travers de la peau
- elle peut être avalée.

La substance peut avoir un effet local, ou systémique (général) lorsqu'elle se diffuse grâce au sang dans le corps, avec des effets divers selon les organes.

Contact avec la peau

Le contact direct entre la peau et une substance de nature corrosive (acide, ammoniac, soude, etc.) est susceptible de provoquer une plaie caustique. Dans une situation de ce genre, la peau doit être rincée immédiatement et abondamment à l'eau. Certaines autres substances provoquent des réactions moins rapides. La peau, mise en contact avec un solvant, un détergent ou un produit réfrigérant par exemple, s'irrite parfois et développe éventuellement un eczéma non allergique. Elle devient rougeâtre et démange, se gerce, des cloques ou des lésions cutanées risquent d'apparaître. Un traitement approprié ou l'arrêt de l'exposition de la peau à l'agent irritant peut permettre la disparition de l'eczéma. Le processus de guérison est susceptible de durer longtemps - jusqu'à plusieurs mois.

Certaines personnes développent une hypersensibilité à telle ou telle substance. Un eczéma allergique peut alors se mettre en place après des temps d'exposition allant de quelques semaines à de nombreuses années. Une fois celui-ci installé, la personne retrouvera toujours la même réaction à cette substance bien particulière, même en présence de quantités infimes. Il est impossible de dire qui contractera un eczéma ou combien de temps la maladie va attendre avant d'apparaître.

Citons, entre autres substances susceptibles de provoquer des eczémas allergiques: le chrome (que l'on trouve par exemple dans le ciment, le cuir, les produits anti-rouille); le nickel (clefs, outils, pièces de monnaies plaquées avec ce métal, etc.); le cobalt (détergents, colorants, etc.).

Victime d'un eczéma de type allergique, l'ouvrier(ère) concerné(e) ne devra sous aucun prétexte s'exposer à la substance incriminée. Un équipement protecteur bien conçu peut suffire dans le cas d'un eczéma non allergique.

Les masques de protection et les gants ne seront pas en caoutchouc: cette matière provoque souvent des réactions allergiques. Les gants en plastique, eux, n'ont pas cet effet.

Lorsqu'un travail impose d'utiliser des substances connues pour provoquer des eczémas allergiques, d'excellents équipements permettant au personnel de se laver, et de laver après usage les accessoires de protection, seront installés.

Inhalation

Les poumons absorbent de l'oxygène pour le transférer au sang (2.1).

Lorsque l'air contient, outre ce gaz, des substances nocives (gaz, vapeurs, poussières, etc.), celles-ci sont également inhalées.

Les conséquences peuvent être locales et n'affecter que les poumons, ou bien systémiques/généralisés, lorsqu'elles se diffusent, par le moyen du sang, jusqu'à divers organes.

La poussière est un problème des plus classiques dans les industries de transformation du bois. Ses effets directs sont généralement locaux. Quelquefois cependant, d'autres substances présentes dans la poussière peuvent aller jusqu'au sang et affecter l'organisme. Certaines espèces de bois (tropicaux surtout) amènent des réactions allergiques des poumons (toux et difficultés respiratoires) semblables à l'asthme ou au rhume des foins.

Plus les particules poussiéreuses sont petites, plus elles sont dangereuses. Seule la poussière la plus fine est capable de pénétrer dans les sacs alvéolaires des poumons, et d'y demeurer. Il est en outre plus difficile de se protéger contre des particules minuscules. Elles sont moins irritantes que les éléments plus volumineux et la personne ne se rend généralement pas compte du tout qu'elle les inhale. L'équipement de protection respiratoire doit alors répondre à des normes sévères.

Le travail en environnement poussiéreux peut entraîner des bronchites chroniques. La victime tousse beaucoup le matin. Le problème peut devenir grave s'il se combine au tabagisme. De façon générale, le tabac aggrave les pathologies provoquées par les substances nocives.

Les gaz (comme l'ammoniac) ou les vapeurs émanant d'acides sont un autre danger ordinairede certaines substances se déplaçant dans l'air (et provoquant des irritations, des toux et des dérangements oculaires).

Ingestion

Enfin, la bouche est la troisième voie par laquelle une substance peut pénétrer le corps humain. Les substances dangereuses que manipule le travailleur et qui restent sur ses mains peuvent pénétrer dans son organisme au moment où il mange ou fume. Il convient d'insister sur l'hygiène et d'installer de bons équipement de toilette.

Quelques types de substances nocives

L'exposé a porté principalement jusqu'ici sur la façon dont le travailleur risque de souffir du fait d'une substance: l'effet est aigu ou chronique, local ou systémique/généralisé; nous avons également vu comment la substance peut pénétrer dans le corps (par la peau, les poumons ou la bouche).

Les pages qui suivent auront pour objet d'aider à déterminer les risques inhérents à un lieu de travail; des substances toxiques seront décrites, ainsi que certaines de leurs caractéristiques. Trois groupes se détachent:

1) les substances nocives en suspension dans l'air (poussières, fumées, gaz, etc.);
2) les liquides, huiles et vapeurs (solvants, acides et bases, etc.);
3) les métaux (nickel, chrome, plomb, etc.).

Les travaux forestiers et les industries du bois connaissent surtout des substances nocives appartenant aux groupes 1 et 2 (poussières, liquides, huiles, gaz d'échappement et vapeurs). Le groupe 3 ne sera pas abordé par la présente publication.

1) Substances nocives en suspension dans l'air (poussières, fumées, gaz,)

Ainsi que nous l'avons déjà indiqué, le corps humain sait, dans une certaine mesure, se protéger de certaines affections. Cette aptitude dépend de la taille, de la nature et de la concentration dans l'air des particules incriminées; le temps d'exposition est important aussi.

Lorsqu'elles ne sont pas très petites, les particules sont rejetées, ou filtrées et éliminées dès leur entrée dans le nez ou les bronches.

Certaines particules sont extrêmement dangereuses et peuvent nuire gravement aux organes internes. Tel est le cas de métaux et alliages métalliques bien précis, par exemple le plomb, ou le chrome. La teneur de l'air en substances délétères ainsi que la durée de l'exposition à l'air pollué sont également des facteurs essentiels.

Poussières

Dans les industries de transformation du bois, les sciures, de granulométries variables et provenant d'essences diverses, sont les particules que l'on rencontre le plus souvent à l'origine des problèmes de santé. Elles peuvent provoquer des réactions allergiques, avoir des effets toxiques, induire des maladies respiratoires et des cancers. Davantage de détails sur la poussière en tant que facteur de risque sanitaire seront exposés en 6.7 ("La transformation du bois").

Gaz

Les gaz peuvent affecter le corps de diverses manières. Certains irritent les organes respiratoires ou ont des propriétés corrosives (gaz irritants). D'autres, emportés dans le flot sanguin, affectent divers organes internes.

Certains gaz "préviennent" de leur présence par leur odeur particulière, ou irritante; d'autres au contraire, incolores, ne portent en outre aucun message olfactif. Ces derniers sont particulièrement pernicieux puisque la conscience du danger se trouve progressivement atténuée. Tel est le cas du monoxyde de carbone, provenant des gaz d'échappement des véhicules à moteur ou des moteurs de scies à chaînes. Exposé à ces gaz dans des conditions extérieures normales, avec un air frais en quantité illimitée, le travailleur n'est guère dérangé. Mais, dans certaines circonstances, lorsqu'il manipule une scie à chaîne dans une forêt très dense où l'air ne se déplace que très peu, ou bien lorsque la neige est épaisse, il risque d'être exposé à des concentrations suffisantes pour provoquer des maux de tête et des étourdissements.

D'autres substances encore, présentes dans les gaz d'échappement des scies à chaînes, peuvent nuire à l'ouvrier. Ces substances ne sont encore pas véritablement connues, ni leurs effets. Pour leur part, les gaz émanant des huiles contiennent aussi des substances toxiques (par inhalation).

2) Liquides, huiles et vapeurs

Les solvants sont d'un usage courant dans bien des lieux de travail où l'on apprécie leurs capacités de destruction et de dissolution des graisses et corps gras divers. Nous retrouvons cette même situation en forêt et dans les industries forestières. Le solvant s'évapore, et ses vapeurs sont inhalées. La capacité du solvant à se dissoudre dans d'autres substances, ou à les dissoudre, s'étend également au sang. Le solvant peut alors être transporté jusqu'à divers organes. Le cerveau en particulier, ainsi que le système nerveux central, riches en corps gras, attirent les solvants agissant sur les graisses. Il en résulte des symptômes d'étourdissements, céphalées, fatigue, difficultés de compréhension, réactions ralenties. Tous ces symptômes sont des facteurs aggravants en matière d'accidents du travail.

Les solvants les plus dangereux sont ceux à faible viscosité, car ils se propagent plus rapidement dans un milieu fermé. Plus la concentration dans l'air est importante, plus les risques augmentent; la durée d'exposition ajoutant encore au danger.

Les efforts physiques importants, produisant un besoin respiratoire accru, sont également un facteur d'augmentation du risque.

Les solvants pénètrent dans le corps par diverses voies (figure 27).

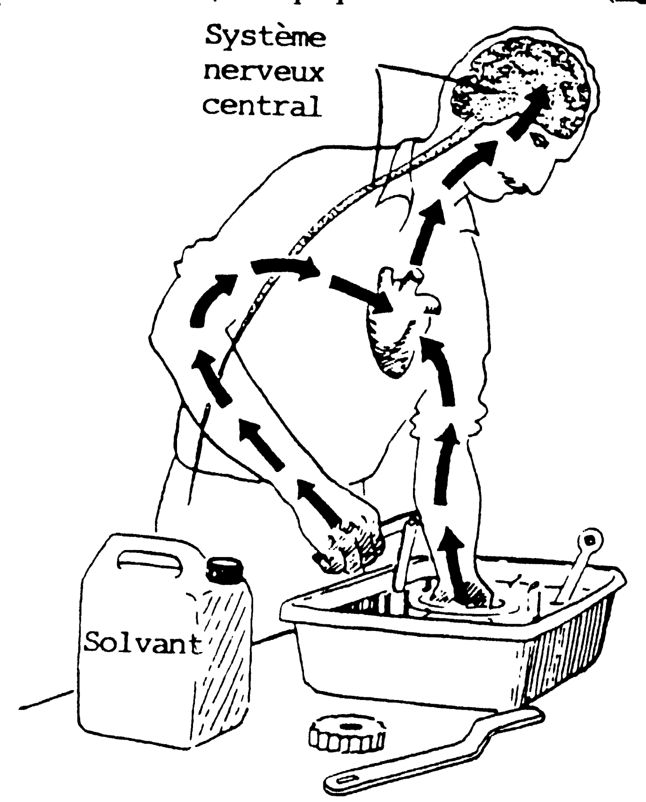


Figure 27. Les solvants ne pénètrent pas dans le corps par les poumons seulement. Ils peuvent aussi traverser la peau.

Les acides et les bases appartiennent à ce même deuxième groupe de substances nocives. Leur nature corrosive leur permet d'endommager la peau aussi bien que les yeux lors d'un contact direct. Leur éventuelle présence dans des brouillards acides ou basiques peut provoquer des

lésions aux poumons du fait de la respiration.

Les activités forestières font usage d'un grand nombre d'huiles telles que les huiles hydrauliques de lubrification. L'huile pénètre dans le corps, sous forme de brouillard, vapeur ou fumée par la respiration, par l'ingestion en cas d'hygiène personnelle insuffisante ou par contact direct avec la peau. Les huiles peuvent léser les poumons et la peau de manières très variées. Des eczémas, des allergies, des cancers risquent d'apparaître. Les ouvriers forestiers utilisant des scies à chaînes, des tracteurs et autres outillages sont exposés à toutes sortes d'huiles. Ceux préposés à l'entretien et à la réparation rencontrent des difficultés importantes pour se protéger, et développent souvent des eczémas ou des allergies.

Les raisons d'éviter le plus possible le contact avec les huiles sont donc multiples. Il est très souvent possible d'utiliser des huiles beaucoup moins dangereuses. Les lieux et les locaux de travail, les machines, les méthodes d'exécution et la ventilation seront organisés de manière à éviter tout contact superflu avec ces substances. Personne ne devrait jamais conserver dans ses poches des chiffons ou des débris de coton imbibés d'huile. Des équipements de toilette à disposition immédiate permettront aux ouvriers (auxquels cette nécessité aura été expliquée) de se laver les mains et les bras avant de manger ou de fumer, dès lors que leur peau aura été touchée. Les équipements de protection individuelle seront toujours utilisés lorsque ce type de contact s'avère inévitable. Il convient de prendre soin sans aucun délai des petites blessures ou coupures entrées en contact avec des huiles, afin d'éviter les inflammations.

Citons encore ces autres produits chimiques courants dans les activités forestières, que sont les pesticides (insecticides, herbicides, fongicides). Les pesticides sont d'un usage fréquent dans les pépinières forestières, dans le traitement des semis et la conservation des bois ronds non écorcés.

Les pesticides utilisés dans les exploitations forestières le sont généralement en dilution aqueuse, ou en poudre. L'application est fréquemment manuelle, et met en jeu divers types de dispositifs portables (pulvérisateurs à réservoirs, à dos, à pression, à piston, brumisateurs, etc.). Le pesticide est alors porté par l'ouvrier, sur son dos. Il est également possible de répandre ces produits à partir d'avions, ou grâce à des systèmes installés sur des tracteurs. Les méthodes manuelles exposent particulièrement les voies respiratoires (poumons) et, parfois aussi, la peau. L'utilisation d'équipements sur tracteurs réduit généralement les risques.

Les ouvriers manipulant des pesticides, et tout particulièrement ceux utilisant des méthodes manuelles d'application, rencontrent parfois des teneurs vraiment fortes. Ce sont ces types de situations à hauts risques que l'on observe au moment du dosage et du mélange des pesticides dans l'eau par exemple, ou pendant le remplissage du pulvérisateur: l'ouvrier est alors très exposé à la poudre ou aux éclaboussures. Au moment de l'application, les possibilités d'inhalation des vapeurs de pesticides, ou d'éclaboussures sur la peau, sont nombreuses. Les pesticides peuvent pénétrer les vêtements protecteurs lors du transport du matériel (sur le dos). Quand il(elle) utilise un appareil portable, l'opérateur(trice) est très proche des produits chimiques dangereux. Une méthode de travail correcte, permettra de diminuer considérablement le danger. Le risque d'exposition de la peau est élevé également lors de la réparation et de l'entretien des appareillages en l'absence d'accessoires de protection appropriés et de méthodes prudentes.

Les pesticides, nous l'avons vu, sont aussi vendus sous forme pulvérulente. La poudre peut alors pénétrer dans le corps par les poumons. Si au contraire le produit chimique est fabriqué sous forme compacte (pains, boulettes, granulés), les dangers d'inhalation sont notablement diminués.

Bon nombre de pesticides sont légèrement toxiques. Le risque d'empoisonnement aigu est élevé avec certains produits. Les symptômes provoqués peuvent également être d'ordre toxique ou allergique (au niveau de la peau), ou bien irritants pour les muqueuses. Les connaissances actuelles sur les effets à long terme sont sommaires (cancers, nuisances génétiques). Les observations expérimentales effectuées en vue de déterminer si les pesticides peuvent atteindre le foetus ou gêner la grossesse incitent à la prudence. Un grand nombre de jeunes femmes sont employées dans les pépinières et les plantations forestières: il sera donc sage d'écarter en particulier les femmes enceintes ou allaitant de tout risque d'exposition.

Mesures préventives

Au niveau national

Certains pays comme les USA, l'ex-Union Soviétique et la plupart des pays européens se sont imposés des limites sanitaires maximales à ne pas dépasser pour les produits chimiques à usage professionnel. La concentration dans l'air d'une substance dangereuse n'est pas autorisée à dépasser une limite déterminée. L'utilisation de certains produits chimiques dangereux (le DDT par exemple) y est totalement prohibée.

Plus les substances sont dangereuses, plus les limites stipulées sont basses. Si elles étaient dépassées, les risques seraient énormes pour la santé des travailleurs. Des études scientifiques ont établies des concentrations maximales admissibles (CMA).

Les décideurs nationaux ont, en la matière, des responsabilités:

- suivi de l'évolution de la commercialisation des produits chimiques et autres matières dangereuses utilisées à titre professionnel;
- contrôle des fabricants, importateurs et autres fournisseurs de substances dangereuses;
- diffusion et amélioration d'un registre des produits chimiques et autres matières dangereuses présents dans le pays;
- enquête et collecte de documentation sur les risques que ces produits chimiques et substances font courir à la santé et à l'environnement;
- information des utilisateurs finaux sur les produits contenant des substances chimiques dangereuses.

Informations fondamentales à communiquer à l'utilisateur final:

. Le nom commercial (marque) du produit;
. le degré de danger de la substance;
. les risques pour la santé résultant des expositions au produit, à court comme à long terme;
. les mesures à prendre préventivement;
. le type d'équipement protecteur individuel à mettre en oeuvre;
. les mesures s'imposant en cas d'accident ou autre situation d'urgence (incendie par ex.);
. la méthode de manipulation des déchets;
. le nom de la/des substance(s) dangereuse(s)/active(s) et les concentrations correspondantes dans le produit;
. les buts de l'utilisation du produit;
. le nom et l'adresse du fabricant ou de l'importateur responsable de l'information sur le contenu du produit.

Dans l'entreprise

Chaque travailleur manipulant des produits chimiques ou autres substances dangereuses sera individuellement informé sur:

. les risques sanitaires;
. la manière dont il/elle doit se protéger: quel genre de vêtement protecteur et d'équipement il convient d'utiliser, comment les porter et les nettoyer, etc.;
. ce qu'il doit faire en cas d'accident ou de situation d'urgence;
. comment il doit stocker et transporter ces substances;
. ce qu'il doit faire des déchets.

Outre l'information individuelle, qui sera écrite (dans un langage facilement compréhensible, avec des illustrations), mais aussi orale, il faudra mettre en place une information facile d'accès sur le lieu de travail où ces produits sont utilisés (affiches, brochures, etc.).

Le lieu de travail bénéficiera de toutes les mesures techniques nécessaires à l'élimination ou à la réduction des risques (ventilation correcte, installations de toilette, soins médicaux); les travailleurs(euses) recevront les équipements individuels de protection indispensables, par exemple des gants, des chaussures, des tabliers, des accessoires de protection respiratoire.

En tout état de cause, la mesure principale consistera dans tous les cas, systématiquement, à s'efforcer de déterminer si les substances dangereuses pourraient être remplacées par d'autres qui le sont moins.

3.2.5 Ventilation et courants d'air

Les conditions (extérieures) normales de l'activité forestière rendent largement inutile toute ventilation ou création de courants d'air. Il n'en va pas de même dans l'industrie de transformation du bois, ou dans les cabines de tracteurs. Nous allons donc examiner maintenant des facteurs technologiques. La question du travail en extérieur a été traitée en 3.1 ("Les facteurs biologiques et physiques").

Ventilation

La première raison pour laquelle on ventile une pièce sur le lieu de travail est que la qualité de l'air qui s'y trouve doit permettre d'éviter tout problème de santé chez les ouvriers(ères), garantir leur bien-être et leur capacité à travailler. La composition de l'air dans une pièce est modifiée par les personnes présentes, par les activités qui y sont menées, les procédés industriels qui y sont employés.

L'être humain consomme de l'oxygène, rejette de l'humidité, peut également disperser des bactéries et autres microbes dans l'air ambiant en éternuant, en toussant et en parlant; la peau, les cheveux et les vêtements sont aussi des sources microbiennes.

L'air peut en outre être pollué par les produits chimiques ou les processus de fabrication se déroulant dans les locaux. Ceux-ci seront l'objet d'une attention toute particulière lors de la détermination des besoins de ventilation de la pièce, et la manière dont il faut les assurer.

Les grandes baies vitrées face au soleil réchauffent les intérieurs au point, éventuellement de rendre impérieux un conditionnement de l'air ambiant. Lorsqu'une salle est ventilée, elle reçoit suffisamment d'air frais pour "diluer" dans des proportions satisfaisantes l'air malsain ou trop chaud.

Il est possible d'assurer la ventilation en mettant à profit les mouvements naturels de l'air dus aux différences de température entre l'intérieur et l'extérieur, ou en utilisant la force du vent. Dans ces cas, la ventilation est fonction des conditions atmosphériques. En été ou dans un climat

chaud, les effets du vent peuvent être d'une importance cruciale. Lors de la construction de nouveaux bâtiments, il faudra s'intéresser à la direction des vents pour décider quelle façade de l'édifice devrait recevoir tel ou tel vent. Certains plans de bâtiments mettent à profit les circulations d'air naturelles pour les canaliser de diverses façons dans les plafonds.

Le rafraîchissement de l'air relève également de la ventilation mécanique, aspirante ou soufflante. Il devient alors possible de mettre en place une extraction localisée. Les éléments délétères sont pris dans le courant d'air aspiré par le système d'extraction, directement à leur source. Ce type d'installation est fréquemment indispensable dans les industries utilisant des matières toxiques. Il faut faire inspecter fréquemment le système d'extraction (chaque semaine, ou davantage) par une personne comprenant parfaitement la manière dont il fonctionne. Il n'est pas rare que les systèmes privés d'un entretien régulier se détériorent au point de ne plus fournir qu'un sentiment de sécurité non fondé.

Courants d'air

Le courant d'air pourrait être défini comme la sensation qu'éprouve une personne d'être soumise à un refroidissement inégal du fait du déplacement de l'air et/ou d'un échange rayonnant avec l'environnement. Si la ventilation n'est pas correctement réglée, l'air passe trop rapidement dans la pièce, provoquant des courants d'air.

Les fenêtres et les murs froids en sont aussi la cause, l'air refroidi le long des surfaces "coulant" vers le bas tout en aspirant l'air adjacent. Les flux aériens qui en résultent peuvent devenir inconfortables.

Le courant d'air n'est pas seulement déplaisant: il provoque des contractures musculaires, des douleurs, rhumatismales ou autres.

La vitesse de l'air permet de diminuer l'hyperthermie infligé au corps par un effort physique important. Le tableau 6 ci-dessous indique les relations tolérables entre la vitesse de l'air et sa température.

Tableau 6. Relation entre vitesse et température de l'air

Vitesse de l'air (m/s)	0	0,2	0,4	0,6
Température de l'air (°C - 50% d'humidité relative)	20	21	22,5	24-26

Cette relation dépend en réalité aussi du type de travail effectué.

3.2.6 Eclairage

De façon générale, la luminosité est satisfaisante dans la plupart des travaux forestiers. Certaines situations cependant posent problème, lorsque l'éclairage naturel est insuffisant, comme dans certaines forêts ombrophiles où la lumière du jour ne parvient pratiquement pas jusqu'au sol.

L'industrie de transformation du bois connaît par contre, fréquemment, de mauvaises conditions d'éclairage. Le manque de lumière et de visibilité augmentent souvent les risques

d'accidents, et font baisser la productivité. Une visibilité et/ou un éclairage défectueux entraînent aussi de la fatigue, des maux de tête, des sensations de brûlure dans les yeux, du stress, des postures de travail inconfortables, une diminution de la concentration.

La vision est sujette à trois facteurs fondamentaux, à savoir: la lumière (artificielle ou naturelle), l'objet et la façon dont il réfléchit la lumière et les couleurs et, bien évidemment, l'oeil et son aptitude à saisir la lumière, l'obscurité, les mouvements, les couleurs, etc. Ces trois facteurs constituent un système interactif.

L'oeil

On compare souvent l'oeil à un appareil photographique. L'oeil s'adapte aux quantités de lumière qu'il reçoit. La pupille se resserre lorsque davantage de lumière lui parvient et s'ouvre lorsqu'il fait plus sombre, pour mieux capter la lumière ambiante. La pupille est comparable au diaphragme d'un appareil photographique. Cette aptitude de l'oeil à s'ajuster s'appelle l'adaptation. La capacité à voir dans l'obscurité décline avec le vieillissement car l'ouverture maximale de la pupille diminue progressivement.

L'oeil est doté d'une forte capacité à se concentrer sur des objets situés à des distances diverses. Cette faculté d'accommodation décline aussi dans le temps. Chez les personnes âgées, la détérioration de l'accommodation et de l'adaptation impose une vigilance toute particulière vis-à-vis de l'amélioration des conditions d'éclairage, afin que chacun puisse les adapter à ses besoins personnels. L'oeil se fatigue, même chez une personne jeune, lorsqu'il est contraint de passer, fréquemment et rapidement, d'un type de concentration à un autre sur des objets situés à des distances variables.

Eblouissement

Lorsque l'oeil doit regarder directement une source lumineuse plus vive que celle pour laquelle il est ajusté, il est ébloui. L'éblouissement peut également provenir d'une lumière indirecte, par exemple celle réfléchie par une surface brillante (verre ou surface très polie). Ce même phénomène surgit également lorsque la différence est trop importante entre une zone vivement éclairée et une autre, très sombre (contraste).

L'éblouissement rend la vision difficile et irrite l'oeil. C'est une gêne très ordinaire, mais en même temps souvent difficilement corrigible. Il constitue donc l'un des problèmes les plus délicats en matière d'éclairage.

Certaines mesures peuvent être prises néanmoins: installer des abat-jours sur les lampes situées directement dans le champ de vision; peindre en couleurs vives les plafonds et les surfaces entourant les fenêtres; éviter les surfaces brillantes.

Impératifs d'éclairage

Les facteurs à prendre en considération dans les prévisions d'éclairage d'un lieu de travail sont nombreux. La nature du travail (une scierie n'a pas besoin d'autant de lumière qu'un bloc chirurgical); le contraste entre l'objet et son environnement, les couleurs du plafond, des murs et des machines, la distance à l'objet, l'acuité visuelle de l'ouvrier, etc., conditionnent les nécessités d'éclairage. Chacun sait que le confort visuel influe grandement sur la production.

Il sera en principe nécessaire d'installer à la fois un éclairage général, illuminant l'ensemble des locaux grâce à des plafonniers ou des appliques murales, et un éclairage localisé, dirigé vers la machine ou l'objet sur lequel l'opérateur(trice) travaille. Un bon éclairage général permet d'éviter les trop forts contrastes.

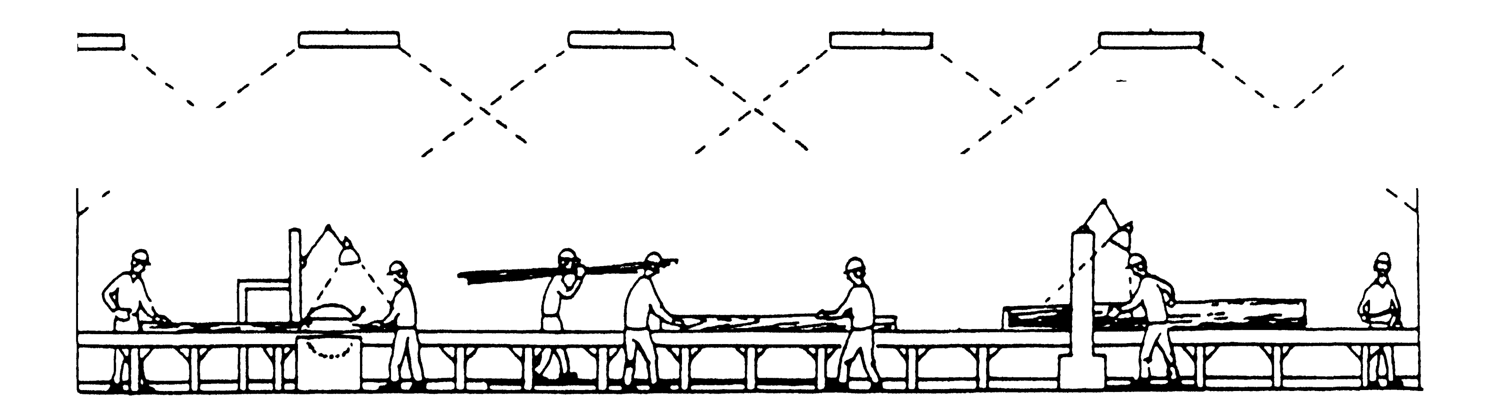


Figure 28. Eclairage général et éclairage localisé dans une zone de travail.

Types de sources lumineuses
La lumière naturelle (lumière du jour) est, nous l'avons dit, la meilleure; mais elle varie d'un moment de la journée et d'une saison à l'autre, ainsi qu'avec les conditions météorologiques de l'instant. C'est pourquoi la plupart des activités industrielles s'en remettent à l'éclairage artificiel. Les types de dispositifs électriques les plus couramment rencontrés sont ceux utilisant les ampoules (lampes à incandescence), dont la puissance effective est faible et la durée de vie courte. L'ampoule convient surtout aux éclairages locaux. L'autre type est le tube fluorescent, d'une puissance beaucoup plus importante et dont la durée de vie est largement plus grande. Le tube fluorescent chauffe beaucoup moins que l'ampoule, ce qui constitue un avantage dans les pays chauds.

Entretien
Le temps passant et la saleté s'accumulant sur les lampes, les installations, les surfaces, les réflecteurs et les dispositifs anti-éblouissement, un éclairage bien conçu devient décevant en l'absence de nettoyage de tous ces éléments. Ceci est particulièrement vrai dans les industries de transformation du bois qui génèrent une grande quantité de poussière et où tout doit être nettoyé fréquemment et régulièrement. La durée de vie des accessoires électriques doit également faire l'objet de contrôles réguliers.

4. LES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET LES MALADIES PROFESSIONNELLES

Accidents du travail
Nous avons vu, dès le début de ce document, que l'ergonomie cherche à optimiser le système constitué par l'homme, sa tâche et son environnement, du point de vue de la sécurité du travailleur, sa santé, son bien-être, son efficacité. L'une des menaces les plus évidentes contre la sécurité et la santé est bien entendu l'accident du travail. La prévention des accidents est par conséquent l'un des défis majeurs que relève l'ergonomie.

Que désigne le terme "accident" ? Les définitions sont nombreuses. Un "accident" ne correspond pas obligatoirement à une "blessure".

Un accident est une situation généralement inattendue, imprévue, non planifiée, non désirée, qui interrompt ou dérange le déroulement d'une activité et peut avoir pour conséquence:

- des lésions (aux personnes),
- des détériorations (de matériel) et/ou,
- des retards (temps).

L'accident du travail pourrait donc être décrit comme "un incident inattendu ou un événement extérieur en cours de travail, produisant des dommages physiques et/ou matériels et des retards".

Les raisons ne manquent pas de combattre les accidents du travail. La principale est la "survie" et la bonne santé. En voici quelques autres:

- responsabilités juridiques,
- obligations sociales,
- bénéfices économiques,
- conservation des ressources.

Un accident entraîne des pertes de natures diverses. Ces pertes ne se limitent pas à des traitements médicaux ni à des indemnités financières pour les blessures subies, mais prennent aussi la forme de pertes de production provoquées par les retards. Les équipements endommagés, les réparations, les pièces de rechange et les opérations d'entretien prématurées peuvent également coûter cher. L'absentéisme, la nécessité de former un remplaçant pour le travailleur blessé, la perte de clientèle, ne sont que quelques-uns des coûts indirects à envisager.

Pour lancer efficacement des mesures de lutte contre les accidents, il faut d'abord connaître les réponses aux questions suivantes: **Où**, **Quand**, et **Comment**, se produisent les accidents les plus fréquents et les plus graves ? Pour analyser ces situations, et trouver des réponses à ces questions, quelques outils seront utiles:

(1) statistiques sur les accidents;
(2) enquêtes spécifiques suivant immédiatement un accident;
(3) accidents ayant failli se produire (situations limites);
(4) analyse de systèmes (ergonomie des systèmes).

Nous débattrons plus loin de ces outils, mais évoquons au préalable le problème des maladies professionnelles.

Maladies professionnelles

Il est bien connu que si l'on s'expose quotidiennement à des agents dangereux (poussière, bruit, vibrations, gaz d'échappement, produits chimiques, etc.) ou si l'on travaille dans des postures néfastes d'un point de vue ergonomique, si l'on effectue des travaux très pénibles, diverses sortes de problèmes de santé apparaissent: maladies professionnelles, maladies liées à la profession. Citons à titre d'exemple de maladies professionnelles les réactions allergiques, la syncope locale des doigts due aux vibrations, la perte de l'acuité auditive, les troubles musculaires et du squelette.

Pourtant, la plupart des pays ne disposent pas de statistiques fiables (si tant est qu'elles existent) sur les maladies professionnelles. Cette carence en informations statistiques tient à de nombreuses causes: insuffisance du suivi médical régulier du personnel, enquêtes épidémiologiques imparfaites, etc. Un lien étroit et un contact entre les spécialistes de la sécurité et ceux des services médicaux sont indispensables dans ce domaine, tous ayant également besoin de bien connaître les conditions de travail dans lesquelles évoluent effectivement les personnels. De plus, les critères de diagnostic sont variables, de même que les codes du travail et les modalités de classification des maladies professionnelles. Il est parfois difficile d'établir un lien

entre certaines pathologies et les conditions spécifiques d'exécution d'un travail (du fait en particulier du caractère lentement évolutif de certains troubles et des longs délais d'apparition des symptômes).

Les statistiques d'accidents du travail posent moins de problèmes. Voici quelques données à leur sujet.

4.1 Les statistiques sur les accidents

Des statistiques d'accidents précises et soigneusement établies, fournissent des informations précieuses quant aux mesures préventives susceptibles d'être prises, ainsi qu'aux ordres de priorités à leur attribuer.

Les statistiques d'accidents doivent, au minimum, indiquer combien d'accidents se produisent, avec quelle fréquence et selon quel degré de gravité. Ces informations seront exprimées de manière à permettre des comparaisons entre les situations propres à différentes entreprises forestières, différents pays et, également, d'une période à l'autre. Pour permettre de planifier des mesures préventives, les statistiques doivent aussi autoriser plusieurs formes et méthodes de classification des accidents.

Il est possible de signifier l'ampleur du problème que représente les accidents de travail en fonction de deux indices: le taux de fréquence et l'indice de gravité; chacun d'eux est généralement mis en corrélation avec le nombre d'heures-hommes travaillées.

Selon certaines recommandations internationales, le taux de fréquence sur une période donnée doit être calculé en divisant le nombre total d'accidents (multiplié par 1 million) par le nombre total d'heures-hommes travaillées par toutes les personnes exposées au risque étudié au cours de cette même période.

$$\text{Taux de fréquence} = \frac{\text{Nbre total d'accidents x 1 million}}{\text{Nbre total d'heures-hommes travaillées}}$$

Les accidents mortels sont classés à part, ainsi que les accidents débouchant sur une incapacité permanente totale.

Attacher exclusivement la prévention aux tâches et aux postes de travail présentant les plus forts taux de fréquence risque d'aboutir à de mauvais résultats. Il peut s'agir par exemple de blessures légères seulement, etc. Le taux de fréquence doit donc être complété par un indice de gravité.

Cet autre repère, qui indique la gravité des préjudices subis, doit, selon les mêmes recommandations internationales, être le résultat de la division du nombre de journées de travail perdues en raison des lésions (multiplié par 1 000) par le nombre total d'heures-hommes travaillées par toutes les personnes exposées au risque pendant la période de référence.

$$\text{Indice de gravité} = \frac{\text{Nbre total de journées perdues x 1 000}}{\text{Nbre total d'heures-hommes travaillées}}$$

Pour ce qui concerne les accidents mortels ou ceux entraînant une incapacité permanente totale, certains pays industrialisés prennent comme base de calcul un volume de 7 500 journées perdues. Lorsque les blessures entraînent une incapacité permanente partielle, l'indice de gravité est calculé selon les critères d'invalidité en usage dans le pays concerné. Si une incapacité permanente partielle est exprimée sous forme de pourcentage, il s'ensuit que chaque point pour cent équivaut à 75 journées de travail.

L'indice de gravité pour les autres blessures peut être calculé sur la base du nombre de journées de congé de maladie, converties en journées de travail en multipliant par 300/365.

La classification des statistiques d'accidents selon divers critères les rend utiles à l'organisation de lieux et de méthodes de travail plus sûrs. Voici quelques exemples de facteurs à prendre en considération dans la classification des accidents:

- Type d'opération ou d'activité (abattage, tronçonnage, chargement, marche en forêt, etc.)
- Equipement le plus étroitement associé à la blessure (outil, machine, installation, etc.)
- Négligences (défauts de l'équipement, absence de sécurité de l'installation, etc.)
- Actes dangereux (négligence des règlements de sécurité, etc.)
- Type d'accident (chute, choc ou faux-pas contre un objet, etc.)
- Nature de la blessure (déchirure, coupure, fracture, etc.)
- Partie du corps atteinte (main, doigt, oeil, etc.)
- Caractéristiques personnelles de la victime (âge, qualification sur le poste, formation, métier, etc.)
- Moment de l'accident (en cours de journée et en relation avec le déroulement du travail; premières heures du travail, après un repas; jour de la semaine; saison; etc.)
- Autres éléments ayant contribué à l'accident (conditions climatiques, terrain, système de rémunération, etc.).

Attention: avant de commencer à collecter des données en vue de statistiques très complètes, il convient d'établir un plan minutieux de ce qu'en seront l'analyse et la présentation, et de cerner les applications envisager. Pourquoi, comment, quand et avec quelle fréquence faisons-nous cela, qui s'en charge, et pour qui ???

On peut collecter indéfiniment des renseignements, mais toute information n'est pas utile à retenir. L'existence des ordinateurs, en particulier, risque de favoriser les pléthores de tableaux et de systèmes de renvois, alors même que le travail d'analyse des données et d'élaboration des mesures concrètes de prévention, difficile, long et strictement indispensable, risque d'être, encore et toujours, négligé.

Des statistiques d'accidents bien conçues seront une aide d'une valeur immense pour créer des conditions de travail plus sûres.

Quiconque étudie les statistiques d'accidents du travail des pays industrialisés constate que les travaux forestiers y occasionnent généralement des taux de fréquence et des indices de sévérité supérieurs à ceux de la plupart des autres activités industrielles. Pire encore: nous savons que ces taux élevés sont à multiplier par dix dans certains pays tropicaux.

Plusieurs raisons expliquent cela; en voici quelques-unes:

- dans de nombreux pays tropicaux, les ouvriers manquent de qualification et, s'ils sont le moins du monde formés, ne le sont pas correctement;
- la conscience des risques est faible chez les personnels engagés dans des opérations forestières (de ce fait, la surveillance et le contrôle sont insuffisants et non adaptés);

- les équipements de protection individuels ne sont pas disponibles, ou ne sont pas utilisés;
- les outils, scies à chaîne, machines et équipements divers sont mal entretenus;
- les outils, machines et équipements, les méthodes de travail et les techniques sont rudimentaires, ou inadaptés aux situations;
- il n'y a pas de postes de secours d'urgence sur le lieu de travail (ni d'équipement, ni de personnel formé);
- en cas d'accident corporel, les distances jusqu'à l'antenne médicale sont longues et les moyens de transport mauvais.

Ces anomalies, d'ordre surtout organisationnel et technique, sont fréquemment combinées à d'autres facteurs majorant les risques. Par exemple:

- les ouvriers sont mal nourris et en mauvaise santé;
- le climat est chaud et humide;
- les arbres sont de très grande taille;
- les sous-bois sont denses;
- les terrains sont escarpés et irréguliers.

Les statistiques d'accidents aideront à dévoiler certains de ces facteurs. Pas tous cependant.

4.2 L'enquête consécutive à un accident

Les statistiques d'accidents peuvent ne pas suffire à en révéler les véritables causes: un accident résulte toujours de quelque(s) erreur(s) dans le système homme-tâche-outil/machine/installation-environnement.

Cette/ces erreur(s) entraîne(nt) l'accident, directement ou indirectement, au travers d'une chaîne d'événements. L'accident peut lui-même être le résultat d'une accumulation d'erreurs dans le système.

Pour trouver cette/ces erreur(s), il faut analyser tous les éléments du système ainsi que l'ensemble qu'ils constituent. En d'autres termes, les facteurs en cause peuvent être techniques, organisationnels, sociologiques, psychologiques et/ou physiques.

La compréhension des situations effectives se cachant derrière les statistiques sera facilitée par des enquêtes spécifiques. Ces enquêtes devraient se dérouler le plus tôt possible après l'accident, tant que les souvenirs restent frais et que le désir de chacun d'adopter des mesures préventives (techniques, organisationnelles, comportementales, etc.) est probablement à son apogée, à tous les niveaux de l'entreprise.

L'enquête ne doit pas être confondue avec une quelconque investigation visant à désigner un bouc émissaire. Les personnes concernées doivent avoir toute confiance dans l'enquêteur.

L'on estime que la plupart des accidents ont pour cause le "facteur humain". Il ne faut pour autant pas oublier que le comportement de l'homme est déterminé par des facteurs ergonomiques tels que les caractéristiques du poste de travail, les instructions d'exécution et les informations qui les accompagnent, les facteurs afférents au contexte et à l'organisation; les facteurs individuels jouent aussi. C'est dans cet ensemble qu'il convient de rechercher pourquoi tel individu a pris des risques dans son travail.

Les analyses sérieuses révèlent fréquemment que 10 à 15 facteurs ont contribué à un accident précis. Il convient donc de ne pas s'en tenir à une cause spécifique ou principale, mais au contraire de rechercher autant de facteurs de risques que possible. La solution à chacun ne sera probablement pas trouvée, mais la prévention de certains d'entre eux a des chances de diminuer la probabilité de survenue de l'accident.

4.3 Les situations limites

Une situation limite (l'accident a failli se produire, ou l'on y a échappé de peu) est "un événement surgi brusquement qui aurait pu déboucher sur des dommages corporels". Une étude canadienne compte en moyenne, pour chaque accident corporel grave, dix blessures mineures, trente détériorations de matériel et six cents situations limites ou incidents qui, dans des circonstances à peine différentes, auraient pu aboutir à des dommages corporels (voir réf. 29). Une étude suédoise indique une étroite corrélation entre les causes des situations limites et celles des accidents effectifs (voir réf. 53).
Ainsi, l'étude des causes des situations limites en lieu et place des accidents réels peut se révéler une méthode plus rapide dans l'obtention d'une grande quantité de données, suffisantes à l'analyse statistique. L'autre intérêt de cette méthode est que les personnes qui s'y investissent acquièrent de ce simple fait une conscience plus grande des questions de sécurité. Lorsqu'on leur demande d'établir des rapports sur chaque situation limite vécue (sans omettre d'en signaler les causes), elles en arrivent à analyser les conditions d'exécution du travail et deviennent alors plus vigilantes quant aux risques.

4.4 L'analyse de systèmes

Il s'agit ici de s'attacher davantage à la prévention qu'à la réparation des problèmes. La méthode doit donc être mise en oeuvre aux phases les plus précoces des études techniques et des prévisions organisationnelles. Tous les aspects, (accidents compris), de la planification, de la conception, de la mise au point, de la fabrication, des essais, des installations, de l'entretien et du fonctionnement doivent être pris en compte, sans oublier l'évaluation globale du système homme-tâche-environnement.

Les accidents étant interprétés comme le résultat d'erreurs dans le système homme-tâche-environnement, l'analyse des erreurs sera une méthode supplémentaire contribuant à prévenir ceux-ci. Cette démarche pourrait être qualifiée d'ergonomie des erreurs.

Les erreurs sont considérées comme des phénomènes interactifs: comme des échecs dans la transaction entre l'homme et les autres parties du système. Il est donc souvent impossible de comprendre les erreurs ou les accidents par l'étude séparée de chacune des composantes de l'interface. Dans le cadre de cette méthode, un événement indésirable est sélectionné. Puis toutes les situations susceptibles d'avoir contribué à l'événement sont ensuite analysées en détail.

5. LES MESURES A PRENDRE AU NIVEAU NATIONAL ET DANS L'ENTREPRISE

Un bon nombre d'acteurs et d'institutions oeuvrent à promouvoir et faciliter jour après jour les soins apportés à la santé et à la sécurité au travail, ainsi qu'à la mise en application des concepts ergonomiques. Ces mesures concernent l'entreprise elle-même, mais aussi le niveau national et même le niveau international. La recherche, l'enseignement, la formation (en ergonomie), le droit et les réglementations, les inspections sanitaires et de sécurité, les sociétés d'assurance-accident, les syndicats et associations professionnelles de travailleurs, les comités d'hygiène et de sécurité, les ingénieurs de la sécurité, les services médicaux, les fabricants et les laboratoires d'essais d'outillages et d'équipements, les conventions et déclarations internationales, ne sont que quelques-uns des acteurs de ce tissu d'actions diverses.

Avant de nous intéresser au niveau national et à celui de l'entreprise (voir 5.1 et 5.2 ci-après), disons quelques mots des mesures de niveau international.

Divers organismes des Nations unies comme l'Organisation internationale du travail (OIT) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont élaboré des accords internationaux, des déclarations et des programmes sur les conditions de travail. La plupart des pays les ont adoptés. Certains ont signé des conventions de l'OIT et d'autres organismes internationaux, mais tous ces signataires ne respectent pas leurs engagements.

D'autres institutions internationales jouent un rôle fondamental: le comité mixte FAO/CEE/OIT sur les techniques du travail forestier et la formation des travailleurs forestiers, l'Union internationale des instituts de recherche forestière (IUFRO) et l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Les activités de ces organismes, venant s'ajouter à celles des nations dans les domaines du droit, des normes, des essais et de l'information des utilisateurs terminaux (pour susciter la demande) rendront l'ergonomie plus facilement applicable dans la pratique.

Les transferts de technologie des pays industrialisés vers ceux en développement sont un autre aspect des mesures internationales à prendre en considération. Les pays industrialisés ont largement avancé sur ces questions d'ergonomie forestière, mais les progrès réalisés ont tendance à ne pas quitter leur monde d'origine. Les transferts de technologie ne s'accompagnent pas toujours de leurs volets ergonomiques. Les fabricants proposent souvent aux pays en développement des outils ou des équipements qui ne satisferaient pas aux critères de confort et de sécurité de leur propre pays. Soit l'on n'informe pas l'acheteur de l'état des normes et de ce qui manque dans la version qui lui est offerte, soit l'on "déshabille" la machine d'éléments de sécurité essentiels pour qu'elle coûte moins cher. La traduction de toutes les instructions d'emploi, de sécurité et d'entretien de la langue du fabricant dans celle de l'utilisateur sur le site de travail devrait être effective.

5.1 Les mesures au niveau national

La séparation entre mesures de niveau national et mesures dans l'entreprise ne correspond pas à une classification très réaliste, mais servira dans le cadre du présent document à structurer quelque peu l'exposé. Au niveau national, les mesures à envisager sont celles prévues et contrôlées par des acteurs ou des organismes extérieurs à l'entreprise, et qui ont une fonction sociale d'ordre général: législation, réglementation, établissements d'enseignement, formation, recherche et vulgarisation, instances gouvernementales (ministères du Travail ou de la Santé), inspections de l'hygiène et de la sécurité, syndicats et organismes de sécurité.

Législation et réglementation

Les lois et règlements devraient fournir à la fois le fondement et le cadre des mesures préventives contre les accidents du travail et les maladies professionnelles. Citons à titre d'exemple les obligations réglementaires sur la question des conditions générales de travail; la conception, la construction, l'entretien, la vérification, l'essai et le fonctionnement des machines et des équipements; les devoirs des employeurs.

Des inspections structurées seront également nécessaires à la mise en application des obligations légales et réglementaires.

- Un grand nombre de pays en développement manquent, pour tout ou partie, des bases fondamentales qui leur permettraient de mettre en oeuvre la notion d'ergonomie au travers de mesures législatives ou de conventions collectives entre employeurs et employés.
- Par ailleurs, certains pays disposent des lois nationales et règlements indispensables, mais diverses raisons en empêchent l'application concrète. L'une de ces raisons est parfois que ces textes ne sont que la transcription de codes législatifs en provenance du monde industrialisé, au contexte radicalement différent: ils sont de ce fait hors de propos dans le pays en question. Parfois aussi, les personnes concernées n'ont aucune idée de la façon dont elles pourraient agir pour mettre ces règles et recommandations en application, et s'y conformer.
- Certains autres pays ont établi leurs lois, conventions et réglementations à partir de l'hypothèse fondamentale que la coopération entre les parties prenantes (employeurs et employés) est indispensable à l'organisation de la santé et de la sécurité au travail - l'employeur étant désigné comme le principal responsable.

Ainsi que nous l'avons déjà indiqué, il faudra que le système comporte quelque procédure officielle d'inspection pour la mise en application des obligations réglementaires. Nombre de pays disposent d'un service d'hygiène et de sécurité spécifiquement chargé des inspections.

Organismes de sécurité et sociétés d'assurance-accidents

Institutions extérieures à l'entreprise, les organismes de sécurité pourraient s'intéresser à des questions d'ergonomie et de sécurité intéressant l'industrie dans son ensemble, mais qu'une petite entreprise ne saurait aborder du fait des difficultés qu'elles représentent, ou des coûts mis en jeu (tant en termes qualitatifs que quantitatifs): ressources indispensables à la formation, matériels pédagogiques, etc. Les organismes de sécurité pourraient trouver des financements dans les cotisations de leurs membres ou au travers de prélèvements proportionnels aux cotisations d'assurance-accidents obligatoires.

Les sociétés d'assurance-accidents sont parfois les agents moteurs et financiers de certaines mesures d'hygiène et de sécurité.

Fabricants, négociants et laboratoires d'essais

Les fabricants, les négociants et les laboratoires d'essais de machines, d'outils et d'équipements forestiers seront considérés comme des parties prenantes ayant un impact de tout premier ordre sur la situation ergonomique des pratiques forestières. Leur implication dans les activités et les projets tournant autour de l'ergonomie ont donné d'excellents résultats dans certains pays industrialisés. Les normes de confort et de sécurité des tracteurs et des scies à chaîne et la mise au point des équipements individuels de protection par exemple, se sont ainsi considérablement améliorées.

Enseignement, formation professionnelle et vulgarisation

L'enseignement, la formation et la vulgarisation sont des lieux de partage des connaissance indispensables à la diffusion des idées et à l'apparition de nouveaux savoirs, au travers de la recherche. Les rapides retours sur investissements observés sont un bon argument en faveur de l'octroi d'un haut rang de priorité à la formation à l'ergonomie.

De manière générale, toute personne passant par un cycle de formation dans une école forestière, à quelque niveau que ce soit, travaillant en forêt, ou bien planifiant ou administrant le travail d'autres personnes, ou encore ayant un rôle actif direct sur les conditions du travail forestier, devrait recevoir une formation à l'ergonomie adaptée aux spécificités des tâches qui lui sont confiées.

Au début, le manque d'enseignants et d'instructeurs bien familiarisés avec l'ergonomie constituera une contrainte, en même temps que l'obstacle principal à l'introduction à grande échelle de cette spécialité.

Il est vital de se concentrer sur les aspects pratiques de la formation à l'ergonomie, ce qui implique une forte proportion d'instructeurs par rapport aux élèves. La formation des instructeurs et la mise à jour de leurs capacités sont deux problèmes sérieux et bien connus qui, pourtant, ne reçoivent pas toute l'attention nécessaire. La pénurie de formations correctes pour les formateurs en ergonomie entraîne la carence des ressources humaines qualifiées dans ce domaine au niveau de l'entreprise.

Outre la formation spécifique d'enseignants dans cette spécialité, un grand nombre d'autres enseignants et instructeurs dans d'autres domaines auraient besoin d'une formation élémentaire ou d'une actualisation de leurs connaissances en ergonomie, afin d'aller vers une "ergonomisation" de toutes les activités forestières.

L'enseignement est généralement divisé en trois grands niveaux:

1. Niveau de formation professionnelle: formation pratique d'ouvriers forestiers, conducteurs de machines et sylviculteurs - enseignement dispensé par les écoles professionnelles et au travers de cours spéciaux pour les contremaîtres et autres personnes supervisant ou organisant directement le travail des employés.
2. Niveau technique: formation des forestiers, techniciens et agents de maîtrise - enseignement dispensé par les collèges techniques et des cours spécifiques
3. Niveau universitaire: Enseignement professionnel et études de troisième cycle pour des personnes prenant part à l'enseignement, la recherche, l'administration, les tâches de conception ou de gestion, ou ayant par exemple la responsabilité de la mise au point et de l'organisation du travail concret dans de grandes entreprises et organisations - enseignement dispensé par les universités et certaines grandes écoles.

La formation devra prendre en considération l'influence que les étudiants auront, dans leur métier futur, sur certains aspects essentiels de leurs propres conditions de travail, ou celles d'autres personnes.

Les objectifs spécifiques et donc les programmes et méthodes de formation varieront d'un niveau à l'autre. Pour chaque cours ou chaque programme de formation d'un niveau particulier, les objectifs doivent être précisés comme suit, en fonction des besoins et de l'expérience pratique.

1. Au niveau de la formation professionnelle, l'élève est sensé acquérir les compétences et connaissances qui le prépareront à une tâche grâce à laquelle il pourra gagner sa vie. Il doit par conséquent apprendre à:

- exécuter cette tâche selon des méthodes ergonomiques;
- éviter les risques, les facteurs de nuisance, la fatigue et les erreurs;
- parvenir à un niveau de qualité et d'efficacité acceptable.

Il est tout aussi crucial que l'apprenti développe en lui un désir d'agir conformément au comportement appris. Le but est qu'il se convainque que la compétence au travail englobe sans réserve les pratiques ergonomiques, car "un travailleur qualifié est un travailleur (plus) sûr". Bien entendu, ce que nous évoquons ici est non seulement la sécurité et la santé du travailleur lui-même, mais également celle des autres, et la mise en place de conditions de travail non dangereuses. L'élève devra donc assimiler une certaine compréhension et une connaissance générale des différents aspects du milieu auquel il se destine: les effets et risques inhérents à divers facteurs physiques sur le lieu de production (bruit, produits chimiques, chaleur, etc.); réglementations officielles régissant les questions d'ergonomie, etc. L'ouvrier devra acquérir des savoir-faire pratiques lui permettant d'évaluer et améliorer la situation existante afin d'éviter de prendre des risques en matière de la sécurité et de santé. Il pourra également être amené à porter des secours d'urgence. Dans l'idéal, les travailleurs reçoivent un enseignement de base à l'école professionnelle puis, par la suite, bénéficient de séances de recyclage et sur le lieu de travail, dispensées par des instructeurs qualifiés. La formation des instructeurs devrait donc faire partie de l'enseignement professionnel.

2. Au niveau technique, l'étudiant, ayant achevé sa formation, sera capable d'évaluer les conditions de travail d'autres personnes et de détecter les problèmes d'ergonomie. Il doit savoir comment traiter les questions de son environnement professionnel, tant dans leur dimension pratique que psycho-sociale, pour apporter sa contribution à une conception ergonomique du poste de travail, de l'organisation du parc des machines et du site. Outre une connaissance générale de l'homme et du contexte dans lequel son travail se déroule, l'élève doit recevoir un enseignement pratique. Il est sensé apprendre les éléments fondamentaux de l'évaluation, du contrôle et de l'adaptation des facteurs propres à un milieu de travail, et intégrer des compétences pratiques qui lui permettront d'utiliser les principes de l'ergonomie aussi bien que ceux des secours d'urgence. La connaissance des lois et des règlements relatifs aux questions de sécurité sur le lieu de travail est particulièrement importante pour ce groupe d'élèves.

Un grand nombre de pays en développement souffrent du manque d'établissements de formation au niveau professionnel. L'une des tâches importantes des niveaux techniques et diplômés sera donc l'instruction des ouvriers sur la manière d'exécuter leurs tâches (formation sur le tas). Le point crucial ici est de savoir comment transmettre de bonnes instructions de travail tout en insistant sur la sécurité et l'efficacité dans les techniques: cet aspect des choses devra être tout particulièrement soigné dans les formations de niveau technique. Pour pouvoir instruire d'autres personnes, l'enseignant doit lui-même être capable d'exécuter le travail en toute sécurité et efficacement. Il sera parfois indispensable d'impulser un changement d'attitude envers le travail manuel chez les élèves, de façon à ce qu'ils s'ouvrent et se préparent à l'apprentissage effectif de la manière dont on exécute concrètement les tâches qu'ils demanderont ensuite aux ouvriers. Les agents de maîtrise au contact direct du personnel exécutant doivent également servir d'exemple: leur influence sera fondamentale pour l'observation des règlements de sécurité sur le lieu de travail. La formation insistera sur le fait qu'un technicien, ou un agent de maîtrise, n'a pas à cultiver une vision étriquée de la production, mais au contraire doit considérer les aspects ergonomiques et de sécurité comme des éléments essentiels du travail. Un comportement sûr et bien adapté, acquis pendant la formation professionnelle, peut ne pas se retrouver en situation normale de production, si le personnel d'encadrement considère la sécurité comme un facteur secondaire. Lorsque la direction accepte des pratiques dangereuses, l'ouvrier lui-même finit par s'accoutumer aux risques inutiles.

En ce qui concerne les niveaux 1 et 2, le contenu de la formation sera déterminé par sa fonction, qui est d'acquérir des compétences et des connaissances utilisables sur-le-champ.

3. Au niveau universitaire, l'influence que les diplômés auront ensuite sur le devenir et l'application des principes de l'ergonomie dans l'enseignement, la recherche, la conception et la gestion doit être prise en compte. Leur attitude positive envers ces questions, leur désir de promouvoir l'ergonomie dans le secteur forestier, sont des objectifs essentiels de la formation.

Outre une connaissance générale des concepts et de la philosophie de l'ergonomie, les interférences entre l'homme, le travail et le milieu seront approfondies dans le cadre de l'analyse de systèmes. Les progrès scientifiques dans le domaine de l'ergonomie, les connaissances et compétences spécifiques de ses divers éléments, les méthodes et techniques de mesure, d'analyse, d'évaluation et de contrôle des facteurs en jeu, les droits nationaux et internationaux ainsi que les normes seront intégrés à la formation.

L'ergonomie devrait faire partie non seulement des programmes de base de l'enseignement forestier mais être également intégrée aux activités de vulgarisation et aux programmes de formation continue, car:

- Si l'on attend que les premiers étudiants ayant bénéficié d'une formation à l'ergonomie au cours de leurs études soient diplômés, employés et aient commencé à introduire ce qu'ils auront appris, aucune démarche ergonomique ne sera intégrée avant bien longtemps dans les pratiques forestières.
- Il faut beaucoup de temps, tout particulièrement dans les structures où la hiérarchie et l'ancienneté jouent un rôle important, pour que les nouveaux venus apportent de nouveaux savoirs et de nouvelles idées dans cette même structure, acquièrent suffisamment de poids pour être en mesure d'y utiliser leurs compétences et introduire leurs idées.
- La vulgarisation et les cours d'enseignement continu peuvent dans ces situations ouvrir la voie aux idées neuves et constituer des mesures préventives qui s'opposeront aux résistances à la nouveauté (perte de prestiges acquis, ignorance, etc.). Ces initiatives procureront un langage commun aux nouveaux venus et à ceux déjà en place.
- Les modifications dues à l'ergonomie peuvent peser sur les procédés de production et avoir des répercussions financières: c'est à ce titre aussi qu'elles risquent de faire naître des résistances de la part de la direction de l'entreprise. Les employeurs et les cadres supérieurs, sur lesquels repose la responsabilité des politiques et des programmes, auront eux-mêmes besoin d'apprendre certaines choses et de modifier leurs attitudes. Il convient de faire en sorte que ces personnes prennent connaissance, de manière continue, des concepts de l'ergonomie, des impératifs légaux correspondants, et sachent où s'informer.
- L'efficacité des opérations de vulgarisation et d'enseignement continu sera fonction de la qualité des méthodes pédagogiques. Les élèves, s'appuyant sur leur expérience professionnelle concrète, seront en excellente situation pour tirer les plus grands bénéfices de cet enseignement.

Les buts généraux de la formation (toutes catégories confondues) seront, pour l'élève:

- le développement d'une attitude positive envers l'ergonomie, la curiosité vis-à-vis des concepts de cette science et leur compréhension;

- la prise de conscience des grands problèmes ergonomiques qui se posent à l'exploitation forestière;
- l'acquisition d'informations et de connaissances sufisantes, et du désir d'approfondissement, pour prendre part à la résolution des problèmes;
- l'acquisition des compétences nécessaires à son niveau.

L'objectif global et crucial restera néanmoins d'ordre affectif. Pour y parvenir, il sera souvent indispensable de modifier les motivations et l'attitude de l'élève envers la technologie, le travail et les travailleurs.

Certains sujets seront considérés comme fondamentaux dans tout enseignement de l'ergonomie. Par exemple: la sécurité et les soins d'urgence, les charges physique et mentale de travail, la dépense énergétique, la nutrition, la conception du poste de travail, l'hygiène du milieu de travail, les législations applicables. Certains sujets théoriques doivent également être traités. En tout état de cause, toutes ces matières seront enseignées du point de vue de leur pertinence concrète.

Les méthodes pédagogiques

La conception, les méthodes et le contenu des cours varieront avec les diverses catégories d'élèves, bien entendu, mais aussi avec les systèmes et environnements dans lesquels ils sont destinés à évoluer. Naturellement, les disponibilités en personnels, équipements et installations de formation auront un impact fondamental sur ces questions.

L'enseignement de l'ergonomie se déroulera au travers de conférences, démonstrations, travaux en laboratoires, excursions, sessions pratiques sur le terrain, séminaires, travaux collectifs, séances de "brainstorming", programmes autodidactiques, missions spéciales et études de cas (parmi lesquelles la résolution pratique de problèmes). Ces dernières étant mises en oeuvre au cours de périodes de formation pratique puis présentées et discutées ultérieurement en classe. Ce type de séquence s'intègre facilement aux activités de vulgarisation, mais prend plus difficilement place dans une structure éducative traditionnelle.

Il existe cependant d'autres méthodes confrontant l'élève à des situations dans lesquelles la théorie est intégrée à la pratique. Les questionnaires ont largement prouvé leur intérêt dans bien des cas. Complétés par des entretiens avec les ouvriers ou toute autre partie concernée, ils permettent une analyse efficace des différentes tâches et postes de travail. Par cette pratique, bien des "enquêteurs" se découvriront une âme d'ergonome. Ces aspects concrets de la formation sont absolument fondamentaux pour les étudiants qui ne se sont jamais véritablement confrontés au travail forestier et n'en ont aucune expérience. D'une manière générale, la formation se révélera plus fructueuse si les étudiants sont encouragés à rechercher des informations plutôt qu'à se cantonner à une écoute passive. Quelle que soit la méthode retenue, il importe que les matériels utilisés pour lui donner corps correspondent dans toute la mesure du possible aux conditions dans lesquelles, plus tard, les étudiants devront appliquer ce qu'ils auront appris.

La rareté des bons manuels d'ergonomie, écrits pédagogiques, livres, diaporamas et films sur le travail forestier en général et dans les pays en développement en particulier, constitue un sérieux obstacle à l'introduction de l'ergonomie dans la formation forestière. De nombreux ouvrages traitent de façon générale de cette spécialité, mais leur pôle d'intérêt majeur reste l'industrie. Les documents s'attachant à l'ergonomie forestière sont habituellement mis au point pour les pays industrialisés, aux situations socio-économiques et culturelles différentes. Qui plus est, pour ce qui concerne les niveaux élémentaires d'enseignement, il faudrait que ces matériels soient établis dans la langue des utilisateurs.

Indépendamment des manuèls d'ergonomie, d'autres matériels peuvent être intégrés à la formation: extraits de codes du travail, normes nationales et internationales, concentrations maximales admissibles, livrets et manuels d'utilisation des outils et des machines, bordereaux de contrôle, maquettes et pièces détachées, instruments de mesures ergonomiques, outils et équipements permettant la mise en pratique des méthodes et techniques de travail.

Il vient d'être souligné que le contexte actuel de pénurie d'enseignants et d'instructeurs qualifiés sera vraisemblablement l'un des principaux obstacles. Le surmonter impliquera peut-être d'engager des enseignants venus d'organisations extérieures à l'enseignement forestier, dans la mesure où ils connaîtront certains aspects spécifiques de l'ergonomie qui soient applicables à la foresterie. Pourront intervenir dans ces conditions:

- des médecins (médecine préventive, charge physique de travail, maladies psychosomatiques, rééducation, audiométrie, etc.);
- des diététiciens (nutrition, coûts énergétiques, etc.);
- des instructeurs secouristes de la Croix Rouge nationale, du Croissant Rouge, ou autres organisations similaires;
- des kinésithérapeutes (postures de travail, etc.);
- des juristes (droit du travail et droit industriel, systèmes de sécurité sociale, etc.);
- des représentants d'entreprises forestières, représentant la direction, la maîtrise, les syndicats ou associations de travailleurs, les services d'hygiène et de sécurité (qui fourniront des informations à partir de leur expérience concrète);
- des représentants des autorités gouvernementales de tutelle (ministère du Travail, de la Santé, bureaux de contrôle de la sécurité, etc.);
- des représentants des concepteurs et fabricants d'outils, de machines et d'équipements utilisés dans l'industrie forestière.

Lorsqu'il engage un enseignant extérieur expert dans un domaine d'activité pointu, le responsable pédagogique doit attirer son attention sur le fait qu'il ne devra traiter que les aspects intéressant directement les élèves. Lorsque l'enseignant n'a aucune expérience du travail en forêt, il sera strictement indispensable de l'informer en profondeur sur les conditions du travail forestier.

A titre complémentaire et en vue de réduire le problème de la pénurie d'enseignants, il conviendra de former des équipes pédagogiques. Un enseignant qualifié peut être assisté et aidé par des personnes qui n'ont pas bénéficié d'une formation pédagogique à proprement parler. Ce type d'équipe se révélera utile pour les travaux pratiques d'un cours d'ergonomie, par exemple. Des ouvriers qualifiés ou des agents de maîtrise quelque peu formés à cela pourront assister l'enseignant en exécutant des démonstrations, en donnant des instructions et en supervisant les élèves pendant leur initiation aux techniques et méthodes de travail.

Les entreprises privées, les fabricants de machines ou d'outils, pourront parfois être invités à prendre part à la formation sur certains aspects de l'ergonomie. Ces intervenants sont susceptibles d'apporter des formations courtes à certains groupes d'employés et de conducteurs de machines ou outils bien particuliers. Leurs objectifs risquent cependant d'être trop étroits pour déboucher sur des aptitudes et des connaissances satisfaisant aux règles de l'ergonomie. La formation sera entreprise dans le cadre de cours "sur mesure", dans des entreprises forestières privées ou de l'Etat, avec l'aide d'écoles forestières.

En d'autres termes, l'ergonomie en tant que matière d'enseignement a beaucoup à gagner au contact avec la pratique du travail forestier et avec la recherche. Dans les pays industrialisés, les découvertes de la recherche ergonomique et des études de terrain sont des supports extrêmement importants pour les enseignants. Dans la plupart des pays en développement, ces recherches et études sont notoirement inexistants.

La recherche

Un bon nombre de pays industrialisés réalisent de nombreuses recherches en matière d'ergonomie, depuis longtemps, et dans toutes sortes d'activités forestières. De nouveaux textes législatifs et une demande importante de la part des employeurs aussi bien que des employés ont encore accru le volume et la qualité des recherches ergonomiques et la mise en application de leurs résultats. Citons à titre d'exemple de problèmes ergonomiques où les efforts de la recherche ont été particulièrement importants: les causes des accidents du travail et leur prévention par le moyen de mesures techniques (conception et fonction des outils et des machines, équipements individuels de protection); les mesures organisationnelles et administratives (systèmes de rémunération, rotation des tâches); les mesures comportementales (formation, information, motivation); les problèmes des scies à chaînes (bruit, vibrations, gaz d'échappement); les études épidémiologiques sur des problèmes spécifiques de santé du travail; la rééducation, et la prévention des maladies professionnelles.

Voici quelques recherches entreprises dans diverses disciplines:

- Recherches techniques comportant des enquêtes sur les propriétés et caractéristiques des matériels dangereux, des dispositifs de protection sur les machines, la conception de celles-ci, etc.
- Recherches médicales et, en particulier, enquêtes sur les effets physiologiques et pathologiques de l'environnement physique et technologique et les circonstances pratiques contribuant aux accidents.
- Recherches psychologiques: enquêtes sur les modèles psychologiques contribuant aux accidents, motivation, réactions aux stress, etc.
- Recherches statistiques sur les accidents du travail.

Ces recherches sont généralement entreprises en étroite collaboration avec les acteurs forestiers et ceux de l'enseignement. Les services domaniaux, les grandes et petites entreprises, les médecins, les associations de salariés, les syndicats, les organismes de sécurité, les autorités gouvernementales, les fabricants, etc., sont souvent impliqués dans l'entièreté du processus de recherche, depuis la planification jusqu'à la diffusion et la mise en application des résultats. Les enseignants et les étudiants prennent fréquemment une part active dans la recherche. La collaboration des organismes internationaux précédemment évoqués (ISO, IUFRO, FAO, CEE, OIT) est très large.

Bien des résultats des recherches menées dans les pays industrialisés seraient d'un grand intérêt pour les pays en développement; mais, du fait des différences séparant ces pays (environnement physique, technologie, contextes socio-culturels, éducation, nutrition, maladies endémiques, etc.) une partie de l'expérience acquise dans les pays industrialisés n'est souvent pas applicable. Les problèmes d'ergonomie très particuliers qui surgissent des conditions de travail dans les pays tropicaux sont largement inconnus. Très peu de recherches ont à ce jour été menées dans les pays en développement.

Le besoin d'information sur la situation ergonomique des pays en développement est énorme et immédiat. La collecte de données et les projets de recherches doivent néanmoins être déterminés en fonction des besoins et des ressources des pays, par le moyen d'analyses préalables minutieuses sur les objectifs et les méthodes de recherches envisagés.

Le manque de chercheurs expérimentés et qualifiés capables d'entreprendre ces études demeure, parallèlement aux ressources financières limitées, un obstacle essentiel.

Pour que des professionnels de niveau national se lancent dans la recherche ergonomique dans un futur proche, il conviendrait de donner à celle-ci davantage d'importance dans les universités.

La formation à l'ergonomie des étudiants de 2ème cycle universitaire tiendra compte du fait que c'est dans ce groupe d'élèves que les futurs experts seront recrutés. Le système éducatif doit présenter une souplesse très grande, permettre aux étudiants d'approfondir telle ou telle option, conformément à leurs propres goûts, tout en respectant les impératifs particuliers de leur communauté. Les missions spéciales, les travaux de recherche et de développement des programmes d'étude de 3ème cycle devraient être des composantes étroitement reliées au système éducatif et de recherche. Les récents progrès scientifiques dans le domaine de l'ergonomie; les connaissances et compétences spécifiques sur divers facteurs ergonomiques; les méthodes et techniques de mesure, d'analyse, d'évaluation et de contrôle de ces facteurs; les normes et droits nationaux et internationaux, seront autant d'éléments essentiels de la formation. En outre, les étudiants seront formés comme il se doit à la planification des projets, à l'analyse critique et à l'évaluation des résultats de recherches.

Les étudiants de 3ème cycle et les chercheurs prendront part à des cours d'ergonomie de niveau international, des ateliers et séminaires, qui permettent les échanges d'expériences et d'idées. Dans l'immédiat cependant, le besoin est celui d'un plus grand volume de formation à l'étranger au niveau des programmes de maîtrises et de doctorats dans les pays disposant de niveaux de recherche et d'une pratique avancés en matière d'ergonomie. La multiplication des échanges d'information, de chercheurs et d'étudiants entre les organismes de recherches (et les universités) des pays industrialisés et leurs homologues des pays en développement profitera à tous.

5.2 Les mesures dans l'entreprise

5.2.1 Mesures techniques

Confronté à un problème d'ergonomie dans un processus de production, l'on peut prendre un certain nombre de mesures, d'ordre modificatif ou complémentaire. La figure 29 illustre ces alternatives, en partant de la mesure la plus efficace susceptible de prévenir accidents et maladies.

1. Eloigner le danger de l'homme. Par exemple, on remplacera la méthode, la machine, l'outil, le produit chimique, dangereux par une autre solution, (plus) sûre pour le travailleur qui l'utilise.
2. Eloigner l'homme du danger. Ici, l'on aménagera le travail ou l'organisation du poste de travail de sorte qu'aucun(e) employé(e) ne reste à l'intérieur de la zone dangereuse, par exemple au risque d'une charge tombant d'une grue sur le poste de travail.
3. Enfermer ou isoler le danger. L'utilisation de dispositifs de protection est la mesure préventive la plus souvent mise en oeuvre. Pourtant, cette solution est fréquemment onéreuse si on la compare à la prise en compte des questions de sécurité dès la construction proprement dite de la machine. Il se peut également que la sécurité ainsi

obtenue soit moindre, ou même quasi-indécelable, si le travailleur doit effectuer un effort supplémentaire pour la rendre réelle, ou bien si cette sécurité est source d'inconfort.

4. Enfermer ou isoler l'opérateur(trice). C'est ce que l'on choisit de faire lorsque l'on utilise un équipement de protection individuel. Cette solution devrait systématiquement être la dernière envisagée, et seulement lorsque toutes les autres ont été étudiées et qu'il a été conclu à l'impossibilité de les appliquer. L'utilisation d'équipements individuels de protection implique toujours un inconfort pour l'opérateur(trice), un obstacle à ses capacités. Malheureusement, cette alternative est bien souvent l'unique réaliste, notamment dans les travaux forestiers. (Différentes sortes d'équipements protecteurs seront évoquées en 5.2.1.B.)

5.2.1.A La technologie appropriée

Ces 10 ou 15 dernières années, des expressions comme "technologie de base" ou "technologie appropriée" ont envahi les discussions concernant les choix technologiques faits pour différents travaux forestiers, tout particulièrement dans les pays en développement. Les transferts, depuis les pays industrialisés, de technologies trop complexes ou à trop forte intensité de capital ont simultanément fait l'objet de critiques.

La FAO indique dans l'un de ses documents (1982) que "la technologie devrait être *appropriée* au contexte local et à ses effets cumulés sur:

- la production, en quantité et qualité,
- l'emploi,
- l'ergonomie, l'hygiène et la sécurité au travail,
- l'écologie,
- l'énergie,
- la disponibilité des outils et des équipements".

Les conditions indiquées ci-dessus diffèrent d'un pays à l'autre. Dans bien des pays en développement, ce que l'on appelle la technologie de base sera le bon choix pour de nombreuses opérations forestières. La "technologie de base" est une technologie à fort coefficient de main d'oeuvre, utilisant des équipements manuels. Les technologies traditionnelles apparaisent souvent inefficaces aux yeux des normes contemporaines. La valorisation d'une technologie traditionnelle exige une évolution à la lumière des nouveaux matériels et concepts disponibles, avec l'objectif d'une réduction des dépenses d'énergie physique et une amélioration de la productivité.

Bien évidemment, le choix de la technologie a des répercussions directes sur l'ergonomie du contexte - il pourrait donc être aussi l'outil de l'amélioration des conditions de vie et de travail des ouvriers forestiers.

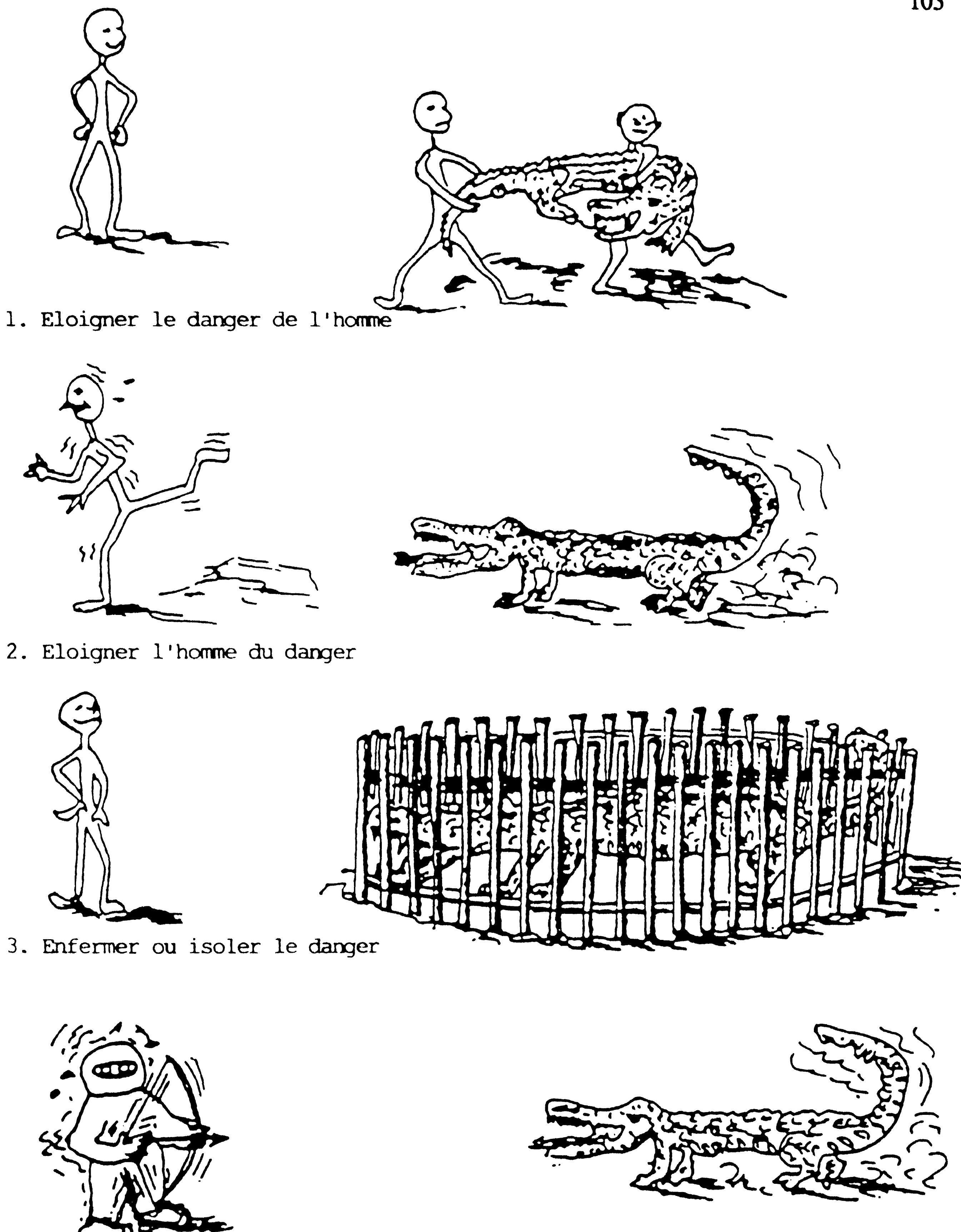


Figure 29. Mesures de prévention des accidents et des maladies.

Chacun s'accorde généralement à admettre que l'introduction de technologies avancées entraîne des besoins de formation; mais ces mêmes besoins sont négligés dès lors qu'il s'agit d'introduire, sous une forme nouvelle, auprès de l'ouvrier, une technologie de base. Parallèlement, certains outils à main tels que la scie à archet imposent un important apprentissage avant que la bonne technique d'utilisation soit maîtrisée, et l'entretien correct assuré. Aucun outil n'est efficace s'il est mal utilisé. Il sera donc très difficile de convaincre un ouvrier, quel qu'il soit, du bien-fondé de l'arrivée d'un nouvel outil ou d'une nouvelle technique, si cette introduction ne s'accompagne pas de la formation correspondante.

5.2.1.B Equipements individuels de protection

Lorsque tous les efforts possibles pour éliminer ou maîtriser les risques de maladies ou d'accidents dus au travail se soldent par un échec, il faut songer à mettre un oeuvre un équipement individuel de protection. Ces équipements jouent un grand rôle, surtout en forêt.

L'analyse des archives d'accidents imputables à l'exploitation forestière prouve que l'introduction, à titre obligatoire, d'équipements individuels de protection bien adaptés ainsi que de protecteurs sur les scies à chaîne, peut apporter une importante diminution de certains types de blessures et d'accidents.

Les moyens de protection individuelle sont variés et nombreux: casques, gants, visières, protège-oreilles, protège-genoux, bottes, jambières, etc.; certains sont médiocres (tant dans leur qualité que dans leur forme); d'autres, excellents, constituent des atouts remarquables dans la lutte contre les maladies professionnelles et les accidents du travail ... SI l'ouvrier les utilise ! Bien des obstacles restent cependant à surmonter pour parvenir à ce que les équipements individuels de protection soient effectivement portés par ceux auxquels ils sont destinés.

Il faut que cet équipement soit à la disposition de son utilisateur(trice). Il représente une dépense que, dans bien des pays, l'ouvrier ne souhaite pas prendre en charge, si tant est qu'il en soit financièrement capable.

Pour certaines tâches ou certains chantiers, les règlements de sécurité indiquent parfois clairement quel type d'équipement individuel de protection doit être porté. L'une des tâches principales de l'encadrement est alors d'en assurer la disponibilité, de sorte que le règlement puisse être respecté. Ces équipements individuels devraient de préférence être fournis à tous les travailleurs et considérés comme faisant partie de l'outillage indispensable à l'exécution du travail. Cette fourniture sera gratuite ou, au moins, livrée à prix réduit. La direction devrait également assurer le nettoyage régulier de certains matériels, tout particulièrement lorsque des produits chimiques sont manipulés ou lorsqu'un équipement est partagé entre plusieurs personnes.

Même gratuitement fourni, l'équipement ne sera pas toujours utilisé autant qu'il le devrait. Il est essentiel que les agents de maîtrise soient bien avertis de l'importance de l'équipement individuel de protection, et aient la motivation nécessaire pour informer les ouvriers, et les persuader de l'utiliser. Entre autres responsabilités, les agents de maîtrise ont celle d'appliquer dans toute leur rigueur les règlements de sécurité.

Il ne fait aucun doute que l'une des raisons pour lesquelles les équipements individuels de protection sont mal acceptés par les travailleurs tient à leur conception même. La meilleure protection est celle que l'ouvrier portera vraiment. Les attirails qui gênent le travail ou sont d'une quelconque manière inconfortables ne sont utilisés qu'avec réticence. Dans les climats chauds et humides en particuliers, les travailleurs se plaignent souvent par exemple des casques, des protège-oreilles et des gants, sources d'inconfort provoquant des maux de tête ou de l'eczéma. Les vêtements et accessoires existants doivent être utilisés jusqu'à ce que des matériels

individuels mieux adaptés aux climats chauds et humides soient mis au point.

Casques

Le sommet du crâne humain n'a que quelques millimètres d'épaisseur. La chute d'une branche, qui entraîne la fracture de celui-ci, se traduit souvent par le décès de la victime. Seul un couvre-chef très résistant ou un casque pourront protéger le contre la chute d'un objet, ou le fait de s'être trouvé sur sa trajectoire. Dans une exploitation forestière, le casque sera généralement considéré comme l'élément le plus important de la sécurité individuelle.

Caractéristiques du casque forestier:

La coque

Elle doit satisfaire aux normes nationalement et internationalement reconnues pour ce qui concerne sa résistance aux chocs, à la pénétration, au feu.

Les casques de protection, généralement en polyéthylène, matière thermoplastique bon marché, offrent une bonne défense contre les chocs et la pénétration. Exposée quotidiennement à la chaleur et au soleil, cette matière finit par se détériorer et devient rigide et cassante. Il faut donc vérifier que le casque ne se fendille pas, que sa couleur ne devient pas terne, qu'une une poudre blanchâtre ne se forme pas à sa surface. Tous les quatre ans, le remplacement s'impose. Ce type de casque ne convient pas aux pompiers (il se ramollit à haute température).

Les casques en fibre de verre résistent à la chaleur et aux produits chimiques, mais sont souvent assez chers. Il faut vérifier les éventuelles craquelures et les signes de détérioration de la coque (entailles profondes ou déformations par exemple).

Les casques peuvent présenter une gouttière sur leur pourtour, sur les flancs et à l'arrière de la coque, près du sommet. Ils sont en principe dotés de lucarnes de ventilation, moulées à la fabrication. Les trous pratiqués ultérieurement affaiblissent sa structure. Le casque est théoriquement dessiné de manière à pouvoir être utilisé simultanément avec des accessoires de protection auditive et visuelle.

Garniture intérieure

La coque du casque est soutenue par une garniture intérieure. L'espace-tampon d'environ 2,5 cm, ménagé entre la garniture et la coque, révèle son utilité en cas de choc. L'utilisateur doit en principe pouvoir ajuster cette garniture aux mensurations de sa tête, le réglage devant être possible verticalement et horizontalement. Le matériau dans lequel est réalisé le bandeau de tour de tête ne doit créer aucune irritation cutanée; il est sensé résister à tout rétrécissement ou modification imputables à la température ou à l'humidité.

Poids

Equipé de sa garniture intérieure, mais sans sa visière ni ses protège-oreilles, le casque ne devrait pas peser plus de 300 g. Les ouvriers, tant qu'ils n'en ont pas pris l'habitude, le trouvent souvent trop lourd et lui reprochent de provoquer des maux de tête, mais après quelque temps, l'accoutumance aidant, ces problèmes disparaissent le plus souvent, y compris sous les climats tropicaux.

Protection auditive

Lorsque la lutte contre le bruit a échoué et que le niveau sonore dépasse les 85 dB(A), l'ouvrier portera une protection individuelle auditive:

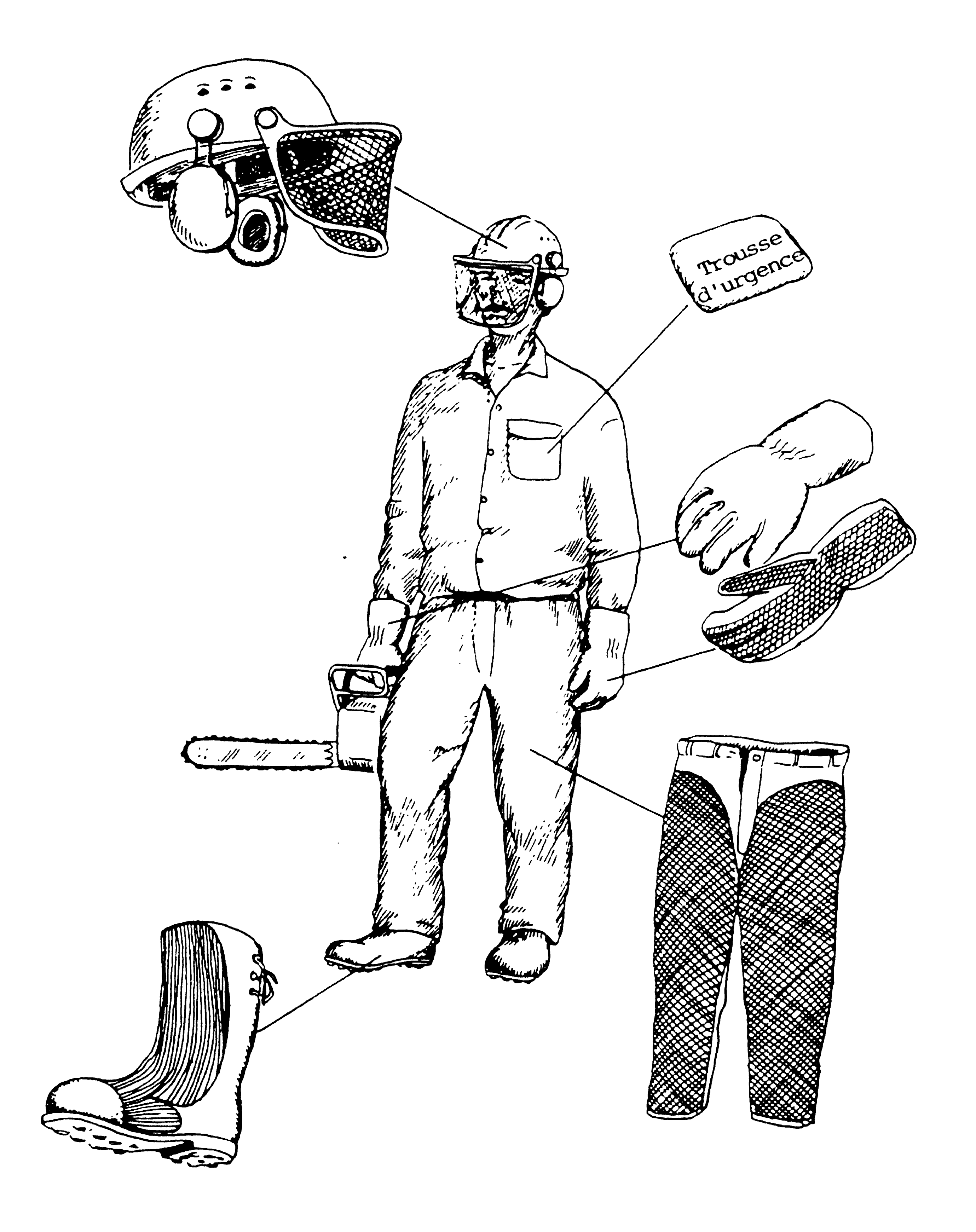


Figure 30. Equipement individuel de protection pour l'ouvrier travaillant à la scie à chaîne.

Tampons d'oreille jetables

Ce sont les protections auditives les moins chères et, généralement, les moins efficaces. Le matériau est une fibre acoustique (fibre de verre très fine) ou une substance modelable qui, introduite dans l'oreille, en adopte la forme. L'avantage des tampons d'oreille jetables est qu'ils éliminent virtuellement les risques d'infection dus à la saleté. Le coton ordinaire ou même, comme on le voit parfois, les filtres de cigarettes, manquent absolument d'efficacité.

Tampons d'oreille réutilisables

Il en existe de différents types. Un modèle très efficace est fait en une mousse expansible, en forme de petit rouleau. Avant insertion, il faut comprimer ce cylindre entre les doigts, puis le maintenir en place pendant une minute dans le canal auditif pour qu'il y prenne un volume suffisant.

L'inconvénient de tous les tampons réutilisables est le risque d'infection de l'oreille, lorsqu'ils ne sont pas nettoyés et conservés dans de bonnes conditions d'hygiène. Le travail forestier et les industries forestières sont propices à ce type d'ennuis.

Protège-oreilles

Les protège-oreilles sont en général plus efficaces que les tampons. Ils sont, malheureusement aussi, plus chers, et peuvent se révéler inconfortables pour l'utilisateur, singulièrement dans un climat chaud et humide.

Les protège-oreilles sont soit montés sur un arceau serre-tête qui s'installe sur ou derrière le crâne, soit montés directement sur le casque de sécurité. Lorsqu'il est solidaire du casque, le dispositif d'attache doit permettre un enlèvement facile. Le poids cumulé des coquilles, de l'arceau ou des attaches sur le casque n'excédera pas 200 g.

Les joints d'étanchéité venant s'adapter aux coquilles doivent être fabriqués dans un matériau doux et élastique et ne pas provoquer d'irritations cutanées. Les joints d'étanchéité et les tampons acoustiques, qui sont des accessoires d'utilisation courante, seront constamment disponibles et facilement remplaçables. Tous les matériaux plastiques, y compris les joints et les tampons, se détériorent en cas d'utilisation quotidienne. Ils doivent donc être nettoyés et remplacés régulièrement. Pour éviter la distorsion des joints, les coquilles ne doivent pas entrer en contact avec le casque en position verticale. En outre, leur forme et leurs attaches empêcheront que des branches ou un quelconque autre obstacle puisse s'y accrocher.

Protection des yeux

Le travail à la scie à chaîne, l'élagage à une hauteur supérieure à celle des yeux, les opérations à proximité des machines à bois sont à l'origine de projection de copeaux et de sciures qui peuvent pénétrer dans les yeux s'ils ne sont pas convenablement protégés. Les blessures ainsi provoquées sont rarement graves mais provoquent une irritation oculaire qui dérange l'avancée du travail. Les risques de blessures graves, ou même extrêmement graves et pouvant aller jusqu'à la cécité, sont néanmoins évidents.

Ces ennuis seront évités grâce à un écran ou une visière de protection, que l'on utilisera de préférence aux lunettes de toutes catégories (qui se contentent de protéger les yeux mais laissent le visage à découvert). La visière de protection est un treillis d'acier ou de plastique. Elle présente l'inconvénient de susciter un éblouissement au soleil et de diminuer la visibilité sous la pluie ou dans les ambiances sombres.

La visière de protection est montée sur le casque de façon à pouvoir être mise en position

d'utilisation, ou relevée, sans difficulté. Le poids total du casque, équipé de ses protections (auditive et visuelle), ne devrait pas dépasser 600 g.

D'autres travaux imposent une protection des yeux: le soudage, l'affûtage des outils à la meule par exemple. Dans ces cas, ou d'autres encore, la protection des yeux se fera différemment.

Jambières

Les travaux forestiers et en particuliers ceux mettant en jeu des haches ou des scies à chaîne font peser sur les jambes des dangers particuliers.

Une bonne jambière, capable d'empêcher les blessures à l'occasion d'un contact accidentel entre la jambe et la scie à chaîne, présentera un temps de résistance à la déchirure aussi long que possible et un effet obstructif sur la chaîne, de par sa structure en couches de fils de nylon, ou autre matériau.

Les protecteurs de jambes existants ne fournissent pas une protection totale, mais préservent partiellement l'utilisateur et diminuent le risque de blessures sévères.

Légers et souples, ils ne doivent pas entraver les mouvements de la jambe. Il est préférable qu'ils soient cousus à l'intérieur du pantalon, ou solidarisés de quelque manière ne présentant pas de danger. Dans le cas contraire, ils risqueraient de s'enrouler autour de la jambe et de laisser à nu des parties de celle-ci. Leur lavage et leur séchage sera facile; ils ne doivent ni rétrécir, ni se déformer. De plus, leur surface sera hydrofuge.

L'obligation faite aux utilisateurs de scies à chaîne de porter des jambières de protection a largement réduit les blessures aux jambes, dans un bon nombre de pays industrialisés.

Il faut songer aux genouillères si de longues périodes de travaux sont passées à genoux, ou si l'on doit faire peser le corps sur une surface dure, par exemple lors du sciage à la main.

Bottes

Personne ne devrait travailler pieds-nus en forêt ou dans l'industrie forestière. N'importe quelle catégorie de chaussures vaut toujours mieux que pas de chaussures du tout.

Mais les bonnes bottes sont trop chères dans bien des pays pour que les travailleurs les achètent. Un pied convenablement chaussé protège de certains accidents du travail (glissades et chutes, coupures, morsures de serpents, pénétration d'objets saillants par exemple) et de certaines maladies (infections dues aux blessures ou aux ankylostomes), sources d'absentéisme prolongé. Les désagréments imputables aux sangsues sont aussi minimisés. Au vu de ces arguments, et considérant de plus l'amélioration de l'efficacité au travail, il est clair que l'employeur devrait fournir aux ouvriers de bonnes bottes, à prix réduits.

La botte idéale devrait satisfaire à un certain nombre d'impératifs pour assurer sa fonction de protection contre les surfaces inégales, la pénétration d'objets pointus ou saillants, les chocs, l'écrasement, les contusions et les coupures. Une semelle antidérapante, imperméable et souple, est indispensable. Son relief devrait être profond et auto-nettoyant, afin d'assurer une bonne prise au sol.

Les scies à chaîne et autres outils de coupe (haches, etc.) imposeront l'usage de chaussures équipées d'un dessus de pied en acier ainsi que d'une doublure spéciale destinée à protéger le bout et,le plus possible, les côtés du pied, des coupures et des piqûres. Cette doublure sera réalisée dans un matériau imperméable (nylon) ou bien dans un produit caoutchouté. Les coques d'acier sont indispensables aussi dès que des objets lourds risquent de tomber ou rouler sur le pied (billes de bois que l'on manipule, etc.). En outre, les matériaux et la conception d'une bonne botte permettront une ventilation suffisante, en même temps que son étanchéité. La tige

sera hydrofuge. Pendant la saison des pluies, on peut utiliser des matériaux de type caoutchouc, cuir imperméabilisé, ou autres matières synthétiques imperméables. En période sèche et chaude, le cuir et les toiles renforcées sont préférables. Les bottes ne doivent pas être trop lourdes. Pour être confortable, la tige de la botte sera réglable. Les lacets ou les lanières seront de préférence à l'arrière.

Pour le travail à la scie à chaîne, la hauteur de la tige de la botte et la longueur de la jambière seront telles qu'aucune partie de la jambe ne reste sans protection.

Pour prévenir les déséquilibres du dos, la voûte plantaire sera soutenue par la semelle.

Gants

Les mains et les doigts sont les parties du corps les plus fréquemment blessées. Peu de travaux forestiers et peu de tâches dans l'industrie du bois autorisent l'absence de gants. Cependant, à chaque activité correspond un type de gant particulier visant à protéger l'ouvrier des coupures et des griffures au contact du bois, des câbles, des éclats, des épines d'arbres ou de plantes vénéneuses, des produits chimiques dangereux, de la saleté, des vibrations, de la chaleur, du froid, ou bien encore des ampoules. Le port des gants devrait être vivement encouragé car il peut réduire considérablement les accidents du travail et les maladies professionnelles, même lorsque les ouvriers, de prime abord, hésitent à les utiliser.

Les gants pour scies à chaîne seront de préférence en cuir souple ou en toile renforcée, avec des paumes sans coutures. Dans les climats froids, on optera éventuellement pour des moufles, mais en veillant à protéger le dos de la main gauche et les doigts par une couche intermédiaire de matière protectrice, en fil de nylon ou en caoutchouc par exemple. Le gant doit être suffisamment souple pour permettre une prise aisée de la poignée avant.

Pour la manipulation des produits chimiques, par exemple dans les pépinières, lors de travaux de plantation ou dans l'industrie de transformation du bois, ce sont des gants en caoutchouc ou plastique, résistants à ces produits, qu'il faut porter. Le maniement de fils et de câbles se fera à l'aide de gants renforcés aux paumes, par des couches protectrices intérieures en fil de nylon par exemple. Le matériau doit être assez souple pour assurer une bonne prise.

Autres équipements individuels de protection

Nous venons de décrire quelques protections individuelles nécessaires à certains travaux. Mais l'exploitation forestière et les industries du bois occasionnent bien d'autres tâches encore et bien d'autres besoins de protection. C'est ainsi par exemple que les ouvriers affectés à certains travaux dans l'industrie du bois, ou ceux manipulant des produits chimiques dangereux doivent porter des tabliers et des appareils respiratoires; les pompiers ont besoin de protections individuelles résistant aux flammes et à la chaleur (casques, visières et gants); les opérations de flottage et de stockage des grumes dans l'eau imposent le port du gilet de sauvetage.

5.2.2 Influence sur les comportements

- Propagande et persuasion

  Les campagnes de motivation, les concours, les affiches, etc., sont autant de démarches classiques en matière de sécurité. Comme pour toute propagande, l'évaluation à long terme des effets est délicate. Il est probable que l'on constatera une diminution du nombre des accidents, mais l'amélioration peut n'être que temporaire. Ceci ne signifie naturellement pas que ce type d'action peut être négligé, bien au contraire. Cependant,

une campagne d'incitation doit aller au-delà de la simple recommandation à l'ouvrier de travailler sans prendre de risques: il faudra par exemple s'assurer de pratiques professionnelles plus sûres et solliciter les travailleurs afin qu'ils émettent des propositions quant à la façon dont leurs conditions de travail pourraient être améliorées.

Lorsque l'on a recours à la propagande et à la persuasion, il est indispensable d'agir de façon continue. Les affiches vieillies et fanées, vantant les mérites de la sécurité sous une épaisse couche de poussière risquent d'avoir un effet contraire sur les ouvriers ... auxquels on aura ainsi fait comprendre combien ce sujet est, finalement, négligé par les responsables.

Choix et affectation des ouvriers

Aucun critère d'ordre général ne saurait être énoncé quant au choix des candidats à un emploi. Par contre, une analyse spécifique de la tâche envisagée permettra d'éviter des erreurs humaines. Les impératifs afférents à une tâche, dégagés par ce type d'analyse, seront également considérés comme des critères de sélection. Le "profil de poste" sera mis en regard du "profil de compétence" du travailleur. Le principe de ces profils est qu'ils doivent fournir un langage commun reliant l'analyse des capacités d'un(e) exécutant(e) à celle des exigences d'une tâche. Correctement utilisée, cette liaison permettra de garantir une meilleure adaptation entre l'employé(e) et la tâche considérée.

L'évaluation ergonomique des tâches demande une analyse systématique et approfondie des circonstances du travail dans son ensemble. Il s'agira souvent d'un complexe de divers éléments et aspects à examiner. Plusieurs exemples de la façon dont cette analyse sera effectuée d'une manière systématique peuvent être fournis. Un simple diagramme du poste de travail et de l'ouvrier peut servir de point de départ à la dissection systématique des facteurs ergonomiques spécifiques à la tâche. Il est possible aussi d'utiliser un questionnaire (voir 7).

Formation

La formation de base devrait s'attacher à construire, dans l'esprit même de l'employé(e), une certaine attitude vis-à-vis de la sécurité. Le but étant de le(la) former de telle manière qu'il(elle) acquière de son savoir-faire une image faisant toute sa place à la sécurité.
Les travailleurs devraient également suivre des sessions de recyclage sur les questions de sécurité et les bonnes techniques de travail. Cette formation étant régulièrement reprise, de sorte que les intéressés ne reviennent pas à des habitudes de travail dangereuses. Une actualisation de la formation est indispensable aussi à l'occasion de l'introduction de nouvelles méthodes, ou de nouveaux équipements. Des instructeurs vraiment qualifiés seront précieux pour les formations "sur le tas".

Tout nouveau venu dans un emploi mais aussi tous les employés venant d'être transférés d'un poste à un autre seront sensibilisés aux questions de sécurité. Ce travail peut être pris en charge par des ouvriers expérimentés ou des instructeurs spécialement formés, aidant et supervisant le nouvel arrivant. Il est déconseillé de rémunérer les nouveaux venus au rendement tant qu'ils ne maîtrisent pas suffisamment leur travail pour pouvoir l'effectuer en toute sécurité.

Nombre d'études ont montré que le facteur déclenchant le plus ordinaire en matière d'accident est la nouveauté de l'embauche de la victime et/ou le fait qu'elle n'est pas habituée au travail. L'initiation à une nouvelle tâche devrait faire l'objet d'une planification soigneuse et prévoir un suivi après un certain laps de temps.

Ce suivi impliquera, si possible, les organismes professionnels d'hygiène et de sécurité, les services médicaux, les associations de travailleurs ou les syndicats. Les droits et devoirs des travailleurs feront l'objet de communications claires.

L'ouvrier devra également recevoir une formation de base en secourisme au cours de la période d'introduction à son poste.

5.2.3 Mesures organisationnelles

La planification de la production, le système des rémunérations, la surveillance des opérations, les inspections et la mise en oeuvre des règlements obligatoires font partie des mesures organisationnelles.

La prévention des risques d'accidents par des mesures organisationnelles n'est efficace que si elle est bien planifiée. C'est ainsi qu'en Suède, l'introduction de nouvelles réglementations de sécurité sur l'abattage, interdisant aux travailleurs d'utiliser certaines méthodes très dangereuses (par exemple pour le dégagement des arbres encroués) n'a pas, dans un premier temps, suscité la mise en oeuvre de techniques plus sûres. Une étude a montré que les méthodes interdites étaient considérées comme plus rapides et moins pénibles. Or, économiser du temps revenait à gagner davantage d'argent: à cette époque un système de rémunération au rendement était appliqué. Plus tard, après l'introduction d'un nouveau système de rémunération sur la base du temps travaillé, le taux d'accident a décru, les ouvriers ayant dès lors intérêt à utiliser des méthodes de travail plus sûres et à s'entraider dans les situations à risques, comme dans le cas de ces arbres encroués.

La démarche traditionnelle de prévention des accidents, concentrée sur le travailleur lui-même, a parfois négligé l'importance de tous les autres facteurs présents dans le contexte professionnel, dont certains ont été discutés plus haut.

5.2.4 Organismes d'hygiène et de sécurité

Les mesures de sécurité devraient en principe faire partie, sans aucune réserve, du fonctionnement normal de toute entreprise. Elles ne devraient donc pas être traitées séparément.

L'employeur est le premier responsable des mesures d'hygiène et de sécurité dans son entreprise. Il a le devoir de fournir et maintenir des conditions de travail conformes aux textes de loi en vigueur en la matière, tels que décidés par les autorités de son pays. Normalement, ces mêmes autorités ou quelque autre service officiel contrôlent également le respect de la loi au moyen d'inspections. Un grand nombre de pays en développement ignorent toute législation spécifique aux industries forestières et de transformation du bois. En de telles ces circonstances, ce sont les industries elles-mêmes, et les employeurs, qui devraient donc se soucier de ces questions et prendre l'initiative d'impulser la prise de décisions dans ces domaines. Il est important que les hauts responsables affichent un intérêt sincère pour la prise effective de mesures visibles. Beaucoup de grandes entreprises ont instauré leurs propres règlements et services. Les différences peuvent être considérables de l'une à l'autre, entre celles dotées de normes exigeantes, et celles où le laxisme prédomine.

D'une manière générale, toutes les mesures d'hygiène et de sécurité exigent une coopération entre la direction et ses employés. L'employeur doit tout d'abord s'assurer que les travailleurs connaissent et savent comment appliquer les mesures de sécurité énoncées. Les ouvriers(ères) sont par ailleurs incité(e)s à coopérer en suivant les consignes données et en signalant les situations dangereuses.

La coopération sera nécessaire aussi de la part d'autres personnes (contremaîtres et agents de maîtrise, concepteurs et organisateurs du travail et de l'achat des équipements, autres personnels dont les activités influent directement sur les conditions de travail).

L'organisation des services d'hygiène et de sécurité connaît, dans le secteur forestier, quelques problèmes très spécifiques. Les travailleurs sont souvent très éparpillés dans des contrées reculées et un grand nombre des risques viennent de la nature elle-même (climat, terrain, végétation, animaux). Il est de ce fait souvent plus difficile que dans la plupart des autres activités industrielles d'organiser efficacement ces services.

Objectifs des activités d'hygiène et de sécurité professionnelle

L'objectif global est de promouvoir et entretenir la santé et la sécurité, ainsi que le bien-être des ouvriers. Le succès de cette entreprise implique certains impératifs:

. identifier les facteurs de risques menaçant la santé et la sécurité du travailleur dans son milieu de travail;
. analyser les facteurs de risque, la manière dont ils pèsent sur les travailleurs et comment s'y opposer;
. analyser les mesures préventives à prendre en vue de s'assurer qu'aucun risque nouveau ne sera introduit;
. mettre en oeuvre les améliorations nécessaires;
. informer des risques et de leur prévention toutes les personnes concernées;
. vérifier après-coup que la réalité des effets attendus.

Toutes les phases mentionnées ci-dessus visent à la prévention des risques sanitaires et des accidents.

Organisation et fonction des instances d'hygiène et de sécurité

Certes, ainsi qu'il a précédemment été dit, les questions de santé et de sécurité devraient être parties intégrantes de la production normale. Cependant, dans les entreprises les plus grandes, il est bon qu'existe une structure distincte pour la gestion de ces problèmes.

Les membres des services d'hygiène et de sécurité deviendront experts en la matière, mais il est bon aussi que, simultanément, ils restent étroitement liés au processus quotidien de la production. Dans le cas contraire, on risque de voir ce service s'isoler dans la structure générale, manquer de pouvoir et d'influence sur les décisions affectant les conditions de travail.

L'une des fonctions premières des personnes prenant part aux affaires d'hygiène et de sécurité consiste à attirer l'attention sur ces questions et à apporter des informations à la direction de l'entreprise sur les actions nécessaires.

Responsabilité individuelle

Il a déjà été souligné que l'amélioration des conditions d'hygiène et de sécurité doit concerner tout un chacun dans l'entreprise. Nous avons indiqué, dès notre Introduction, les responsabilités de la direction. Mais examinons aussi le rôle et la responsabilité des personnels affectés à certains aspects de l'hygiène et de la sécurité.

L'organisation des services d'hygiène et de sécurité varie d'une entreprise à l'autre en fonction, par exemple, du nombre total d'ouvriers, de leur nombre sur chaque chantier et des

risques que comporte la production.

Les éléments suivants devraient se retrouver dans toute entreprise ayant quelque dimension:

1)Les travailleurs et leurs représentants.

Les travailleurs doivent toujours être avertis des risques qu'ils courent et de la manière dont ils peuvent les réduire. La direction se doit d'impulser et d'entretenir cette sensibilité et cet intérêt parmi employés, indépendamment de la taille de l'entreprise. Il est souhaitable qu'un délégué à la sécurité soit choisi parmi les travailleurs afin de veiller à une meilleure sécurité sur le lieu de travail. Le délégué à la sécurité devrait être un modèle, inciter les ouvriers à acquérir des habitudes de travail non dangereuses et ergonomiques, vérifier que les règlements de sécurité sont respectés et accorder son soutien et son aide aux nouveaux venus pour tout ce qui concerne l'hygiène et la sécurité. En cas d'accident, le délégué à la sécurité sera impliqué dans l'enquête. Pour pouvoir exécuter ces tâches vitales sur le lieu de travail, il est impératif que les délégués à la sécurité jouissent du soutien de la direction. Celle-ci leur fournira les informations dont ils sont susceptibles d'avoir besoin, comme par exemple des statistiques sur les accidents, les raisons d'être des nouveaux règlements, etc. Les délégués participeront également à toute inspection menée sur les conditions de fonctionnement de l'entreprise par des autorités extérieures (les services nationaux d'inspection de la sécurité). Les tâches des délégués des travailleurs à la sécurité imposent qu'ils aient reçu une formation de base en ergonomie. Si l'entreprise dispose d'instructeurs techniques pour les travaux s'y déroulent, ceux-ci travailleront en étroite collaboration avec les délégués à la sécurité. Les délégués à la sécurité devraient recevoir une compensation pour toute perte de revenu subie du fait de l'accomplissement de leur mandat, en sus de leur travail ordinaire. Le délégué des travailleurs à la sécurité devrait également être membre du comité d'hygiène et de sécurité dont il sera question par la suite.

2) Les contremaîtres et agents de maîtrise

Les contremaîtres et les agents de maîtrise pensent le plus souvent que leur tâche consiste se préoccuper par priorité des affaires directement reliées à la production. L'hygiène et la sécurité sont généralement vues comme ne faisant pas partie de leurs responsabilités. Il sera fondamental de modifier cette attitude à la fois dangereuse et inefficace si l'on veut améliorer les conditions de travail sur le site. Il faut que la direction fasse clairement savoir qu'elle considère les questions d'hygiène et de sécurité avec sérieux et leur accorde une forte priorité.

Les contremaîtres, agents de maîtrise et instructeurs techniques ainsi que les délégués des travailleurs à la sécurité devraient coopérer étroitement et se donner des démarches cohérentes. Si l'entreprise n'a pas d'instructeurs techniques, les contremaîtres ou les agents de maîtrise se verront chargés de la tâche extrêmement importante qui consiste à instruire les nouveaux venus de ce qu'ils doivent savoir, et à leur donner une formation "sur le tas". Il sera donc indispensable que le contremaître ou l'agent de maîtrise soient capables d'exécuter eux-mêmes le travail d'une manière sûre et ergonomique, et puissent servir de référence.

3) Les spécialistes et les ingénieurs de la sécurité

Dans les très grandes entreprises, la direction s'adjoindra le concours d'un expert pour organiser et mener le travail inhérent à la sécurité. Le spécialiste/ingénieur de la sécurité sera membre du comité d'hygiène et de sécurité et, en principe, un service de la sécurité doté des ressources nécessaires à l'exécution des tâches de celui-ci viendra l'aider dans son travail, qui consistera à:

- préparer les réunions du comité d'hygiène et de sécurité et les évaluer;
- avec les autres membres du comité d'hygiène et de sécurité, élaborer des plans annuels de sécurité et évaluer les réalisations de l'année écoulée;
- mener des inspections de sécurité et assurer le suivi des corrections et améliorations proposées;

- collaborer à la planification des programmes de formation et au déroulement des sessions;
- tenir des statistiques d'accidents et enquêter sur ceux-ci;
- coopérer avec les associations se consacrant à la sécurité, les sociétés d'assurance-accident, les organismes officiels (ministères du Travail, de la Santé, etc.) et en obtenir toutes informations utiles;
- collaborer étroitement avec les services techniques, le service médical et les associations de travailleurs ou les syndicats;
- organiser l'achat, la distribution et l'inspection des équipements individuels de protection.

Pour réussir dans ces toutes entreprises et mener à bien toutes ces tâches, le spécialiste ou l'ingénieur devra, outre ses hautes compétences techniques et ergonomiques, être capable de collaborer aussi bien avec les contremaîtres que les agents de maîtrise et les ouvriers, et être doté d'un grand pouvoir de conviction et de motivation, quel que soit son interlocuteur, depuis la direction jusqu'au simple employé.

Le comité d'hygiène et de sécurité

Les entreprises employant 50 personnes ou plus devraient se doter d'un comité d'hygiène et de sécurité. Les représentants de l'employeur et ceux des employés y siègeront en principe à parité. Il va sans dire que le délégué des travailleurs à la sécurité, l'ingénieur de la sécurité, un représentant de la direction et le médecin et/ou l'infirmière du service médical de la société (dans la mesure où il existe), en sont membres. Citons encore ces autres membres possibles que sont les employés (à temps complet ou partiel) délégués à la sécurité et les représentants des contremaîtres/agents de maîtrise. Afin de symboliser l'importance que la direction accorde à la sécurité, le président du comité sera un cadre supérieur.

Il importe que le comité se réunisse régulièrement. Ses réunions doivent faire sens et demanderont donc une préparation minutieuse.

Le comité d'hygiène et de sécurité a de nombreux buts, parmi lesquels:

- dessiner le cadre des activités d'hygiène et de sécurité de sorte que chacun intervienne en faveur de buts communs clairement énoncés par un programme de sécurité;
- créer les occasions indispensables d'échanger des expériences, des idées et des informations entre les divers services et experts de l'entreprise. La situation réelle de l'entreprise sera ainsi mieux connue de tous ses membres;
- prévoir des activités conjointes pour promouvoir l'hygiène et la sécurité;
- inviter des spécialistes extérieurs à l'entreprise (intervenants ou consultants), pouvant contribuer à la résolution de certains problèmes d'hygiène ou de sécurité;
- organiser des événements spécifiques, comme par exemple les inspections de sécurité: planifier, conduire et juger celles-ci, émettre des suggestions sur les mesures de correction à apporter aux situations non satisfaisantes.

Inspections de sécurité

Ces inspections peuvent revêtir différentes formes selon leurs objectifs, par exemple:

a) inspections générales de sécurité, annuelles ou bisannuelles, visant à inspecter globalement l'état courant du contexte dans lequel s'effectue le travail;
b) inspections de sécurité détaillées, menées régulièrement et plus fréquemment que les inspections générales et visant à vérifier les conditions prévalant dans tel ou tel domaine particulier, mais pour toute l'entreprise;
c) inspections spéciales de sécurité, se déroulant lorsqu'un problème ou une question spécifiques se posent. Les inspections spéciales de sécurité chercheront par exemple à

préciser les tenants et aboutissants d'un problème de bruit, de vibrations de la main et du bras, d'emploi du temps, de manipulation des produits chimiques, etc.

Toute inspection sera menée de manière systématique, généralement avec l'aide d'un bordereau de contrôle. Les observations effectuées au cours de l'inspection seront soigneusement notées, ainsi que les propositions de mesures pour corriger l'état des choses. Tous ces documents, notes, bordereaux et autres seront conservés. Si un ingénieur de la sécurité est présent, il aura la responsabilité de leur archivage et fera éventuellement fonction de secrétaire du comité.

5.2.5 Services médicaux dans l'entreprise

Il importe, et ce notamment dans le secteur forestier, que les personnes qui travaillent dans des zones généralement dépourvues de structures médicales (ou très mal pourvues) puissent s'en remettre au service de santé de la société.

Outre la grande quantité de maladies tropicales, dont beaucoup sont endémiques, les ouvriers forestiers sont exposés à un bon nombre de risques professionnels susceptibles d'affecter leur santé ou leur sécurité.

Les fonctions des services médicaux de l'entreprise

Les tâches du service médical de la société sont nombreuses et peuvent être classées selon que les mesures considérées visent à protéger, soigner ou réadapter.

Quelle que soit l'activité considérée, il est nécessaire d'entretenir une étroite collaboration avec tous les membres du comité d'hygiène et de sécurité. L'ancienne Recommandation de l'OIT concernant les services médicaux de l'entreprise a été révisée en 1985. La nouvelle Recommandation n° 171 stipule que:

Le rôle des services médicaux de l'entreprise devrait être essentiellement préventif. Les services de médecine du travail devraient établir un programme d'activités adapté à l'entreprise ou aux entreprises au service desquelles ils se trouvent et prendre en compte, tout particulièrement, les risques professionnels inhérents aux conditions de travail, ainsi que les problèmes spécifiques aux branches de l'activité économique concernée. On distinguera très globalement les fonctions suivantes:

1. Surveillance des conditions de travail, ce qui implique aussi que les services médicaux de l'entreprise devront:

a) entreprendre, selon les nécessités, le contrôle des risques spécifiques auxquels est exposée la santé des travailleurs;
b) surveiller les installations sanitaires et autres équipements mis à la disposition des travailleurs: eau potable, cantines, logements, lorsqu'ils sont fournis par l'employeur;
c) émettre des avis concernant les impacts sanitaires éventuels, sur les travailleurs, de l'utilisation de certaines technologies;
d) participer à la sélection des équipements nécessaires à la protection individuelle des travailleurs contre les risques professionnels, et émettre des avis sur cette sélection;
e) collaborer à l'analyse des tâches et à l'étude de l'organisation et des méthodes de travail en vue d'aller vers une meilleure adaptation du travail aux travailleurs;
f) participer à l'analyse des accidents du travail et des maladies professionnelles et aux programmes de prévention des accidents.

2. Surveillance de la santé des travailleurs:

a) bilan de santé avant toute affectation à une tâche spécifique pouvant comporter un danger pour la santé de la personne concernée ou celle d'autrui. La capacité mentale et physique de l'ouvrier(ère) sera mise en regard des impératifs du poste de travail, afin de lui donner la tâche lui convenant le mieux;

b) bilans de santé à intervalles réguliers lorsqu'un poste de travail expose à un risque sanitaire particulier (perte de capacité auditive, affections pulmonaires ou autres maladies liées au travail en question). Les personnels très jeunes ou âgés feront l'objet d'examens plus fréquents;

c) bilans de santé à la reprise du travail après une absence de longue durée pour cause de maladie, en vue de: déterminer les éventuelles causes imputables à l'activité professionnelle; recommander la prise de mesures prophylactiques appropriées; déterminer l'aptitude de la personne à ce poste et les besoins de réaffectation ou de rééducation;

d) bilans de santé au moment ou à la suite de l'arrêt des affectations impliquant des risques susceptibles de provoquer ou de contribuer à des pathologies ultérieures.

3. Information, éducation, formation, conseil

Ces activités sont de nature préventive. Par exemple:

- éducation des travailleurs à l'hygiène et à la santé, pour tenter de faire évoluer les comportements et les mentalités relatives aux habitudes de santé, d'hygiène, d'alimentation. Ce programme, d'apparence simple, comportera cependant les phases suivantes:

a) diagnostic social (conditions de vie: logement, sanitaires, réserves d'eau, etc.);

b) diagnostic épidémiologique, pour déterminer les problèmes de santé éventuellement liés aux conditions de vie et de travail;

c) diagnostic comportemental: quelles habitudes sont-elles en corrélation épidémiologique avec les problèmes de santé ?

d) diagnostic culturel: évaluer les facteurs facilitant ou compliquant l'éducation à la santé (attitudes, connaissances, etc.)

- Initiation au secourisme, recyclage, éducation continue des personnels contribuant à l'hygiène et la santé au travail.

Il importe que le personnel du service médical de la société (médecins, infirmiers(ères), kinésithérapeutes) connaisse bien les conditions de travail sur le lieu même où il se déroule. Des visites régulières sur place sont primordiales dans le processus menant à la compréhension des causes des préjudices physiques et des maladies imputables au travail. Pour pouvoir participer à l'amélioration des conditions de travail et proposer des solutions au comité d'hygiène et de sécurité, il est indispensable que le personnel médical connaisse en détail la situation effective.

4. Premiers secours, soins d'urgence et programmes de santé

La Recommandation n° 171 de l'OIT indique par ailleurs que: dans la prise en considération des lois et usages nationaux, les services médicaux de l'entreprise devraient:

- apporter des soins et un traitement d'urgence en cas d'accident ou de malaise affectant un travailleur;
- entreprendre des campagnes de vaccination; collaborer avec les autorités responsables des programmes de la santé publique;
- s'engager dans d'autres activités prophylactiques englobant les travailleurs et leurs familles.

5. Autres fonctions

Le service médical de la société pourra également, par exemple:

- selon une fréquence appropriée, élaborer des plans et établir des rapports au sujet de ses activités et des conditions sanitaires prévalant dans l'entreprise. L'employeur, les représentants des travailleurs et le comité d'hygiène et de sécurité devraient recevoir communication de ces plans et rapports;
- contribuer à la recherche en répondant aux études et aux enquêtes (dans la limite de ses ressources). L'organisation des services médicaux du travail La Recommandation n° 171 de l'OIT stipule que les services médicaux devraient, dans toute la mesure du possible, être situés au sein même ou à proximité du lieu de travail, ou bien être organisés de façon à garantir que ses fonctions puissent s'exercer sur le lieu de travail.

Les services médicaux seront organisés conformément aux conditions et usages nationaux et par:

a) l'entreprise ou le groupe d'entreprises concernées;
b) l'autorité publique ou ses services officiels;
c) les institutions de sécurité sociale;
d) tout autre organisme autorisé par l'autorité compétente;
e) toute combinaison de deux ou plusieurs des éléments ci-dessus.

Conditions de fonctionnement

Les services médicaux d'entreprise réuniront de préférence des équipes interdisciplinaires (personnels techniques ayant une formation spécifique et une expérience en matière de médecine du travail, hygiène du travail, ergonomie, infirmerie et autres domaines affiliés). Dans toute la mesure du possible, ils se tiendront informés des progrès des connaissances scientifiques et techniques nécessaires à l'exécution de leur tâche, et se verront accorder la possibilité d'agir dans ce sens sans subir de pertes de salaire. Les services médicaux d'entreprises disposeront en outre des personnels administratifs nécessaires à leur fonctionnement. Dans le cadre d'une démarche multidisciplinaire, les services médicaux d'entreprises collaboreront avec:

a) les services concernés par la sécurité des ouvriers dans l'entreprise;
b) les diverses unités de production, ou départements, afin de les aider à formuler et mettre en application les programmes préventifs les mieux adaptés;
c) le service du personnel et autres services concernés;
d) les représentants des travailleurs de l'entreprise, les représentants de la sécurité des travailleurs et ceux du comité d'hygiène et de sécurité de l'entreprise, s'ils existent.

5.2.6 Premiers secours et soins d'urgence

Les premiers secours sont le premier traitement dispensé à une personne blessée ou tombant soudainement malade en l'absence de personnel médical qualifié (médecin, infirmier(ère), personnel ambulancier, etc.). Ces activités de secourisme comportent non seulement le traitement physique de la blessure ou de la maladie, mais aussi le soutien psychologique à la victime. Le secouriste prend en charge la situation dans sa globalité, c'est à dire à la fois le mal et la victime.

Savoir comment dispenser un traitement de première urgence augmentera les chances de survie en cas de problème grave, ou transformera la perspective d'une invalidité permanente en invalidité temporaire seulement, ou d'une hospitalisation longue en récupération rapide.

La connaissance des premiers soins développera également la sensibilité de l'individu concerné vis-à-vis des questions de sécurité et mènera à des habitudes de travail plus sûres, d'où une contribution à la prévention des accidents.

Le secourisme est particulièrement utile dans les opérations forestières, qui comportent un grand nombre d'activités dangereuses dans des secteurs éloignés, privés de toute structure médicale et ne disposant souvent que de moyens de transports dérisoires. Dans ces situations, et lorsqu'un grand nombre d'ouvriers sont employés, il est nécessaire de disposer de secouristes bien formés et d'un équipement d'urgence très complet.

Deux personnes au moins, disponibles sur le chantier ou dans le camp forestier, par exemple le contremaître ou l'agent de maîtrise et une autre personne, seront parfaitement formées à la pratique des premiers soins. Dans un grand nombre de cas, les chances de succès des premiers secours augmenteront si deux secouristes peuvent agir conjointement, par exemple lorsqu'il est nécessaire de pratiquer une respiration artificielle. Ces personnes seront périodiquement recyclées et devront également connaître les traitements d'urgence adéquats correspondant aux affections aiguës telles l'appendicite, les troubles cardiaques, les maux de dents, la fièvre, etc.

Une salle de premiers soins sera installée sur les chantiers sédentaires et dans les camps d'ouvriers forestiers; une mallette de secours bien équipée suivra sur le chantier. Cette mallette contiendra tous les accessoires indispensables en fonction du chantier considéré. Il conviendra de consulter le médecin ou l'infirmier de la société, qui indiqueront ce qu'il faut placer dans cette mallette, et en quelles quantités. Ces choix seront fonction du type de travail effectué, de l'éloignement du chantier, du nombre de travailleurs concernés par cette mallette, des dangers spécifiques (serpents venimeux, etc.).

Tous les ouvriers forestiers devraient recevoir une formation élémentaire de secourisme et être régulièrement recyclés. Il sera préférable que chacun d'eux porte sur lui une trousse d'urgence tenant dans une poche. L'impératif minimal étant d'une trousse pour chaque groupe d'ouvriers travaillant ensemble ou à proximité immédiate les uns des autres. Il faut songer à placer dans chaque véhicule à moteur une trousse d'urgence et, si ce véhicule sert au transport des ouvriers, celle-ci devra être très complète. Un kit d'urgence bien conçu et bien équipé comprend un manuel de secourisme illustré.

La formation en secourisme est l'une des principales activités du service médical de la société. Il faut en premier lieu motiver les ouvriers à cet apprentissage. L'utilité et les bienfaits des premiers soins devront être expliqués, par exemple la manière de traiter des blessures légères, comment allonger ou transporter des individus plus gravement atteints, comment juger de la nécessité de recourir à un médecin pour soigner une blessure. Toutes les formations de secourisme devraient être tournées vers des savoir-faire concrets. Le traitement des blessures probables sur le chantier aura la priorité.

Chaque personne formée devra démontrer ce qu'elle sait faire, l'écoute passive ou la simple observation ne procurant pas les compétences indispensables. Chaque deux ou trois ans, un recyclage sera organisé. Tous les contremaîtres et agents de maîtrise recevront une formation plus poussée.

Nous n'avancerons pas davantage ici sur cette question des premiers soins. Le lecteur aura grand intérêt à acquérir la connaissance et les compétences du secourisme et à suivre une formation spécifique. Exposer ces questions en les résumant sur quelques pages et quelques illustrations et dessins, reviendrait à sous-estimer l'impératif que constituent la pratique et la connaissance approfondie de ces techniques. Il en va de même des suggestions que nous pourrions émettre quant au contenu des trousses d'urgence et des mallettes de premiers soins,

qui devront répondre, dans toute la mesure du possible, à des circonstances précises.

5.2.7 Etude du travail

Nous nous appuierons ici sur deux publications: "Introduction à l'étude du travail", 3ème édition, OIT, Genève, et "Nomenclature des études du travail forestier au Danemark, en Finlande, en Norvège et en Suède", Conseil scandinave d'étude du travail forestier, bulletin n° 1, 1963. Les pages qui suivent seront donc essentiellement constituées d'extraits et de paraphrases de ces deux documents. L'objectif étant de donner au lecteur un bref aperçu de ce qu'est l'étude du travail et de ses applications au travail forestier, mais aussi de montrer le rôle et l'utilité des études de travaux en tant qu'outil fondamental de l'ergonomie. Il est recommandé aux personnes intéressées d'étudier plus en profondeur ce sujet. Certaines questions trouveront ici des réponses brèves: QU'EST-CE qu'une étude du travail ? POURQUOI, QUAND et COMMENT l'utilise-t-on ?

L'étude du travail est une expression générique recouvrant une série de techniques et plus spécialement l'étude des méthodes et la mesure des temps de travail. Le travail humain est ainsi examiné dans toutes ses circonstances pour parvenir, systématiquement, à l'investigation de tous les facteurs affectant l'efficacité et l'économie de la situation en cours d'examen, dans le but de l'améliorer.**

L'étude du travail est systématique et objective, à la fois dans l'enquête sur le problème considéré et dans sa résolution. Outre qu'elle vise à la méthode d'exécution du travail la plus rationnelle, l'étude du travail constitue une base de réflexion pour le système des rémunérations. Cependant, afin d'assurer l'intégrité scientifique de l'étude du travail, il est extrêmement important de la disjoindre des discussions sur les niveaux de salaires. Il existe une différence fondamentale entre l'étude du travail et la fixation de son prix. Cette fixation ne sera pas davantage évoquée ici.

L'essentiel des problèmes abordés lors de l'étude du travail impose une synthèse des systèmes de mesure ainsi que la mise à profit de l'expérience acquise dans un grand nombre de domaines de la recherche (ergonomie, techniques, médecine, climatologie, sociologie, etc.). Mais que sont l'étude de la méthode et la mesure des temps de travail, définis précédemment? Etude de la méthode

L'étude de la méthode est l'enregistrement systématique et l'examen critique des manières existantes et proposées d'exécuter le travail, en vue de mettre au point (et en oeuvre) des méthodes plus simples et efficaces et de réduire les coûts. Ses objectifs sont:

- l'amélioration des procédés et des procédures;
- l'amélioration de la structure du poste de travail et de la conception de l'usine, des machines, des outils et des équipements;
- l'économie des efforts de la main d'oeuvre et la diminution des fatigues inutiles;
- l'amélioration de l'utilisation des matériels, des machines et des hommes;
- la mise en place de meilleures conditions de travail. Mesure des temps de travail

Ainsi que l'indique la définition de l'étude du travail, l'étude de la méthode est l'une des techniques de l'étude du travail. Une autre était mentionnées: la mesure du travail.

La mesure du travail est l'application des techniques visant à établir le temps que prend un(e) ouvrier(ère) qualifié(e) pour exécuter une tâche donnée avec un niveau de performance défini.

**La définition donnée ci-dessus est celle adoptée par "British Standards Institution : Glossary of terms used in work study" (Londres 1969).

Par conséquent, si l'étude de la méthode, qui cherche à éliminer les mouvements inutiles de la part du matériel ou des exécutants et à remplacer les mauvaises méthodes par des bonnes, est la principale technique de réduction du travail, la mesure des temps de travail s'intéresse à l'étude, la réduction et finalement à l'élimination des moments inefficaces, c'est à dire des moments au cours desquels aucun travail n'est véritablement effectué, pour quelque raison que ce soit. Application à l'exploitation forestière L'industrie a fait de l'étude du travail un usage immensément plus grand que l'exploitation forestière. De fait, les conditions préalablement requises pour l'observation des tâches mais aussi les problèmes étudiés séparent largement l'industrie et l'exploitation forestière. Ces remarques s'appliquent également aux techniques de mesure.

L'étude du travail proprement dite s'applique souvent, dans l'industrie, à des séquences relativement courtes, dans des contextes plus ou moins automatisés où les modalités du travail sont régulières et sont, en outre, plus facilement influencées par la direction de l'entreprise, que ce que l'on constate en foresterie. Là, les conditions de travail varient de manière importante à la fois dans le temps et dans l'espace; les méthodes sont plus mouvantes. L'étude de la méthode telle qu'on l'utilise en forêt a donc nécessité d'autres systèmes de mesure des temps de travail. Ceux-ci sont généralement fondés sur des expériences de terrain planifiées et sur l'analyse statistique. Pour faire place à l'ergonomie, il conviendra de combiner les études du travail avec les études physiologiques.

On trouvera des exemples d'activités dans lesquelles l'étude du travail a fait fonction d'outil d'évaluation du bien-fondé de diverses technologies, outils, formes et entretien d'outils, dans "Choix technologiques en foresterie. Etude de cas, aux Philippines" (OIT 1981) et dans "Hommes et outils dans les opérations d'exploitation forestière en Inde. Etude ergonomique-pilote" (Hansson et coll., 1966)

6. LES PROBLEMES ERGONOMIQUES DANS DIVERSES ACTIVITES FORESTIERES

6.1 Les conditions générales de vie et de travail des ouvriers forestiers

Le travail forestier est dévalorisé dans de nombreux pays. Les salaires sont inférieurs à ceux que l'on rencontre à peu près partout ailleurs. La plupart des ouvriers forestiers sont des travailleurs occasionnels, sans aucune garantie d'emploi à long terme. Dans les pays en développement, les formations professionnelles d'ouvriers forestiers sont rares. Un grand nombre d'études réalisées dans divers pays un peu partout dans le monde ont confirmé que le travail forestier est l'une des plus pénibles activités industrielles qui soient. Les approvisionnements en nourriture, en quantité et en qualité suffisantes, sont donc de toute première importance. Bas salaires, chantiers éloignés, isolés et éparpillés, régions dotées d'infrastructures dérisoires, tout se ligue pour aboutir à une alimentation insuffisante des ouvriers forestiers. Ils souffrent d'apports énergétiques insuffisants, dont la valeur nutritionnelle est en outre, fréquemment, loin de ce qu'elle devrait être. Exécuter des travaux physiquement pénibles et dangereux tout en étant mal nourri aboutit bien sûr à des problèmes de santé.

Les services d'hygiène, médicaux, sociaux et autres sont généralement inexistants, ou très insuffisants, dans les régions qui sont le théâtre d'activités forestières. Dans de telles circonstances, qui sont davantage la règle que l'exception, la productivité est handicapée. Cette basse productivité fait à son tour baisser les salaires. Les ouvriers forestiers se trouvent ainsi prisonniers d'un cercle vicieux illustré à la figure 31.

Les mauvaises conditions de vie et de travail affectent également les familles des ouvriers forestiers. Les enfants sont souvent privés de tout service de santé et même de la scolarisation qui, pourtant, leur donnerait une faible chance d'amélioration de leur vie, dans le futur. Il n'est pas rare que les syndicats ou les associations de travailleurs, si tant est qu'elles existent, soient traités par le mépris. Ces structures, même lorsqu'elles sont tolérées, sont souvent bridées dans leurs activités visant à améliorer des conditions de vie et de travail des ouvriers.

Les conditions d'existence des ouvriers forestiers et de leurs familles sont misérables, de façon quasi-généralisé à l'ensemble des pays; les progrès n'émergent qu'avec une infinie lenteur dans les pays en développement; tout ceci ne saurait justifier que l'on accepte cet état de chose, bien au contraire.

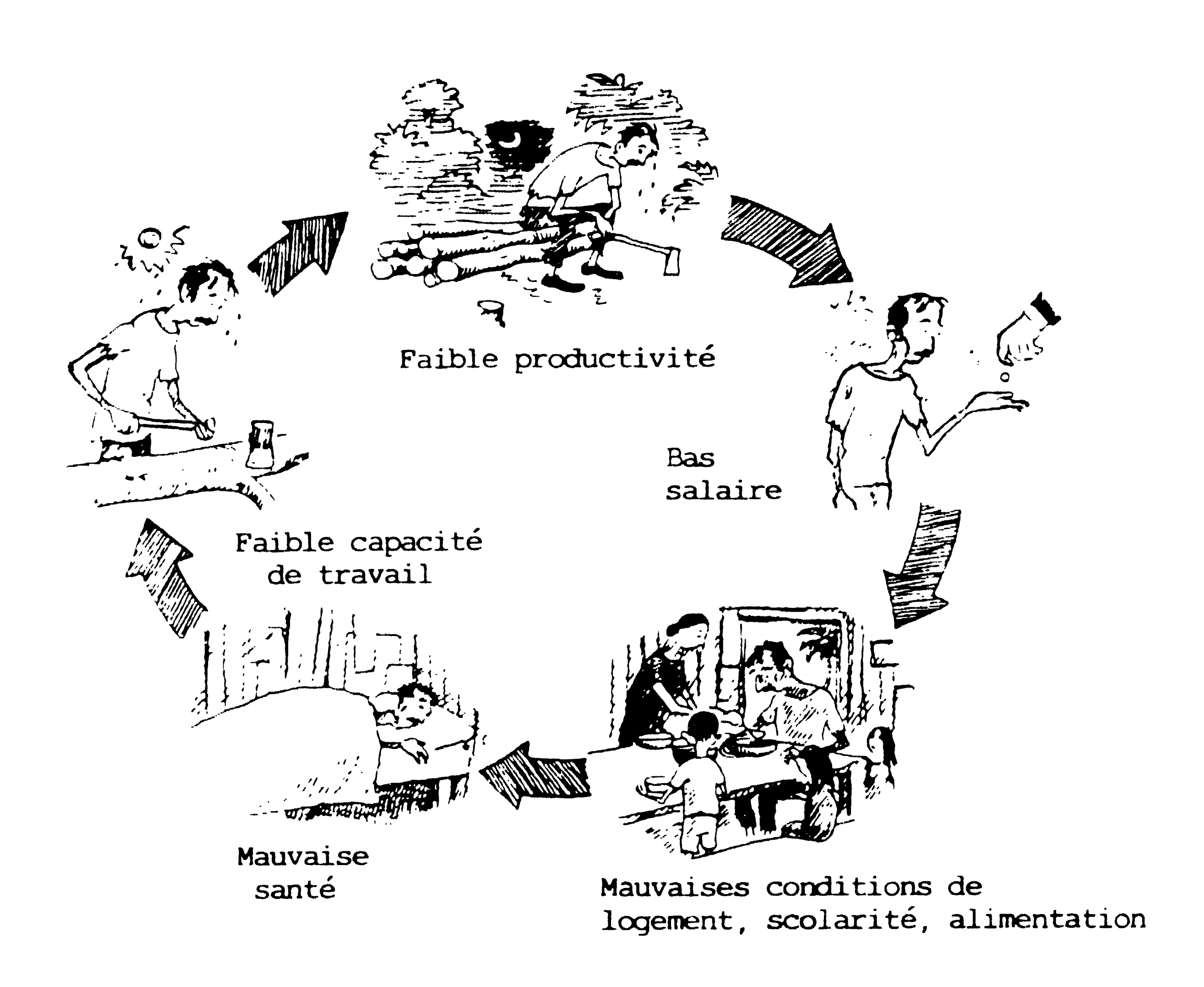


Figure 31. Le cercle vicieux de la basse productivité et de la mauvaise sar é

6.2 Le travail dans les pépinières

Les pépinières offrent généralement des travaux physiquement légers, sans gran risques

d'accidents graves. Dans de nombreux pays une grande part de ces activités sont effectuées par des femmes. Mais les pépinières n'en comportent pas moins un certain nombre de tâches pénibles et dangereuses. En voici quelques-unes:

Préparation de la pépinière

Le travail ordinaire d'une pépinière est certes caractérisé par son manque de rudesse et de danger, mais il n'en va pas de même pour la préparation de celle-ci. Embauchés sur place, les ouvriers prenant part à ces travaux risquent de n'en avoir aucune expérience. Il faudra souvent évacuer des arbres sur pied et déraciner des souches imposantes. D'où des dangers nombreux, particulièremen. lorsque l'on utilise des machines telles que tracteurs, bulldozers et treuils, ou des explosifs. En outre, la culture du sol et l'enlèvement des petits arbres et des sous-bois à l'aide d'un outillage manuel peuvent être la source de nombreux accidents lorsque les travailleurs sont inexpérimentés. Ces novices sont également peut-être ignorants des dangers variés qui les guettent (plantes vénéneuses, insectes, serpents).

Une planification minutieuse, une étroite surveillance mais également l'instruction des intéressés compteront beaucoup. De bonnes chaussures et de bons gants, des distances de sécurité entre les travailleurs, l'entretien soigneux de l'outillage et l'existence d'un abri contre le vent, la pluie et le soleil, sont autant de mesures qui amélioreront les conditions de travail.

Les travaux de clôture sont une autre activité non dénuée de risques, et éventuellement pénible, selon le type de clôture mis en oeuvre:

- Les fils de fer barbelés imposent des gants appropriés, de préférence en cuir épais, et de bonnes bottes. Tendre ces fils de fer nécessite beaucoup de soin et une distance de sécurité doit être observée lorsque l'on sectionne un fil en tension. Les fils et les pointes ne doivent pas être abandonnés au sol, car chacun risquerait par la suite d'y trébucher, ou de marcher dessus.
- Un mur en pierre dure longtemps, mais sa construction demande beaucoup d'énergie. Les leviers, les brouettes et les traîneaux, diminuent considérablement la charge de travail. Il faudrait se servir de gants et de bonnes bottes.
- La clôture de bambous combinée à la haie épineuse n'occasionnera ni risques majeurs ni travaux pénibles sous réserve que les travailleurs soient équipés en conséquence.

Activités quotidiennes à la pépinière

Certains travaux quotidiens de la pépinière sont durs (déplacement des matériaux sur de courtes distances, etc.), surtout si les équipements et outillages ne sont pas convenables.

- La terre et le sable sont utilisés en grandes quantités, en particulier lorsque les semis sont cultivés en pots. Le binage est moins fatiguant quand des outils conçus à cet effet sont utilisés. Par exemple, on mettra en tas un sol forestier meuble dans une pépinière à l'aide d'une bêche ordinaire; mais s'il s'agit de charger des matériaux durs, des pierres par exemple, une pelle ronde - ou bien pointue (de type pelle à charbon), sera préférable à une bêche de forme rectangulaire. La fourche-bêche peut faciliter certains travaux, car il est plus facile de l'enfoncer dans la terre que la bêche. Il faut être bien chaussé pour bêcher. Pour transporter la terre et le sable de là où ils se trouvent jusqu'à leur lieu d'utilisation, prendre de préférence une brouette. Les formes des outils et des matériels sont très diverses. En un terrain mou, un trottoir de planches étroites sur traverses permettra le passage de b)uettes à une seule roue. On peut aussi envisager d'utiliser des traîneaux ou des timons : aucune force animale n'est disponible.

- La pépinière a également besoin de beaucoup d'eau. Dans les pépinières les plus importantes, l'arrosage des semis sera réalisé à l'aide d'un système asperseur, de canaux d'irrigation ou par percolation. Les pépinières plus petites assureront le plus souvent un arrosage manuel. Il est moins pénible d'arroser au tuyau qu'à l'aide d'un arrosoir.
- La production des semis en pots impose souvent de les transporter sur de courtes distances. Ici encore, brouettes ou traîneaux faciliteront grandement le travail.

Indépendamment des travaux mettant en jeu des transports sur de courtes distances, par exemple pour la terre, le sable, l'eau ou les semis, le personnel de la pépinière consacre l'essentiel de son temps à désherber, trier, transplanter, remplir des pots. Aucune de ces activités n'est physiquement exigeante, mais les mauvaises postures et/ou l'absence de protection contre le soleil, le vent ou la pluie peuvent les rendre fatigantes. S'asseoir sur un tabouret bas, au lieu de rester accroupi, soulagera quelque peu le dos, les jambes, les genoux. S'il faut travailler à genoux, un petit tapis ou des genouillères viendront protéger cette partie du corps. Contre le soleil, le chapeau à larges bords sera remplacé ou complété par un petit abris léger et transportable (voir figure 32).

Même sous les tropiques, on utilise des serres pour la germination et l'enracinement des semis. Les températures risquent d'y être très élevées si une bonne ventilation n'est pas ménagée pendant les heures de travail. Il sera éventuellement indispensable d'organiser une rotation des tâches ou de prévoir de longues périodes de repos à l'extérieur de la serre.

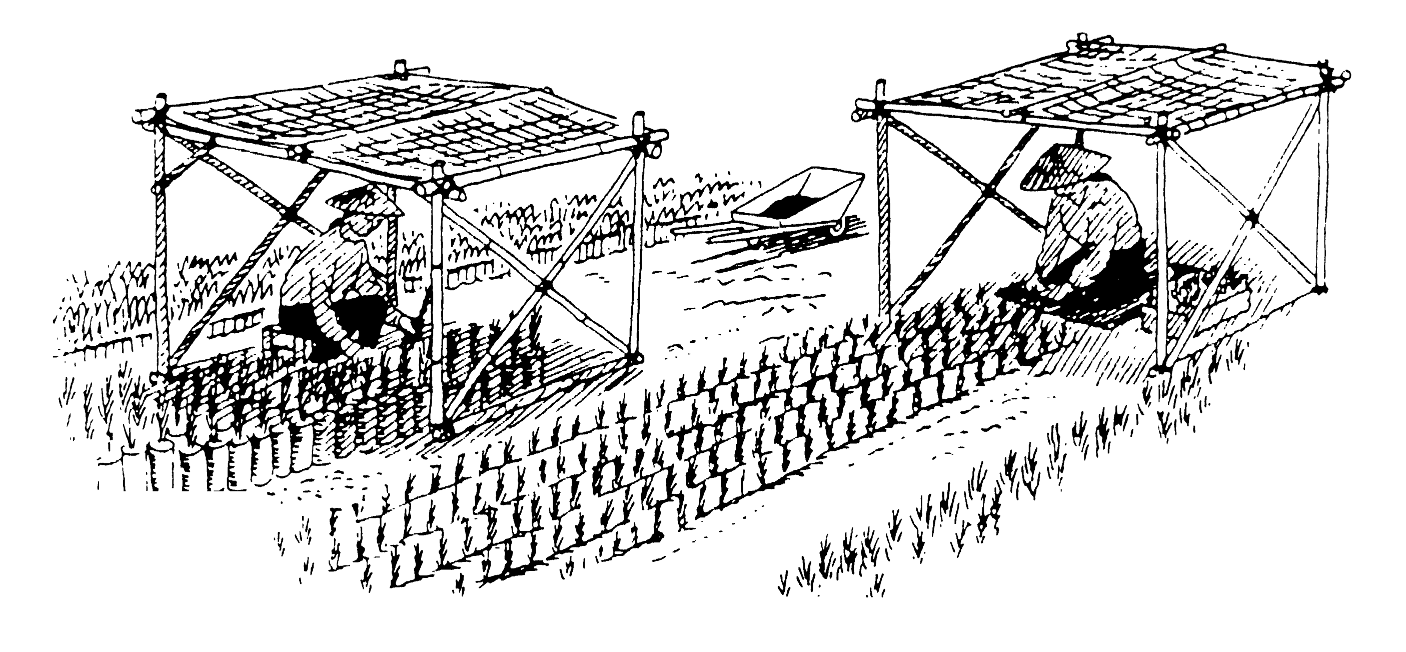


Figure 32. Un tabouret bas, un tapis ou des genouillères, un abri contre le soleil et une brouette: les équipements susceptibles de faciliter le travail dans les pépinières sont fort simples.

Le plus grand risque professionnel rencontré dans les pépinières est probablement celui lié à la manipulation des produits chimiques. Tous les pesticides sont toxiques. Dans les pépinières, ces produits (fongicides, herbicides et insecticides) servent à lutter contre les maladies des plantes, les mauvaises herbes, les insectes.

Les pesticides sont en général utilisés pendant de courtes périodes seulement de l'année: il ne peut être demandé à des ouvriers non instruits d'être conscients des risques ou de se souvenir des

règles de sécurité d'une période d'utilisation à l'autre. Les agents de maîtrise auront donc la responsabilité de veiller à ce qu'aucun(e) ouvrier(ère) ne soit exposé(e) à des dangers mettant sa sécurité en cause. Il a longuement été question de cet aspect des choses dans la partie 3.2.4 ("Substances nocives, produits chimiques, solvants, gaz, fumées et poussières"). Revenons néanmoins sur cette question. Le texte suivant est extrait d'un livret intitulé "Les pépinières communales forestières: comment les établir et les gérer":

- Enfermez les poisons dans une boîte ou un meuble, loin de la nourriture et hors de portée des enfants. Conservez les produits chimiques dans leurs emballages d'origine. Ne mettez jamais de produits chimiques dans un récipient sans étiquette. Assurez-vous que le contenant d'un poison porte une étiquette "POISON" non équivoque, ainsi qu'un pictogramme facilement compréhensible par une personne analphabète.

- Assurez-vous que vous utilisez, stockez ou évacuez les pesticides conformément aux lois prévalant dans le pays où vous agissez. Vérifiez les lois sur les pesticides.

- Lisez toujours l'étiquette et suivez le mode d'emploi d'un produit toxique. Assurez-vous que tous les ouvriers en comprennent l'usage. L'étiquette vous indique la composition du produit, son utilité, les quantités à mettre en oeuvre (doses), et selon quelle fréquence. Elle vous signale aussi les précautions à prendre pour réduire les risques au minimum. Des indications sont également données sur ce que vous devez faire avant de l'utiliser et sur les soins d'urgence: comment agir en cas de problème. Si l'étiquette manque de clarté, tâchez de vous procurer une brochure sur la substance en question. N'achetez et n'utilisez jamais de produits chimiques vous parvenant dans des sacs ou des bouteilles dépourvus d'étiquette.
- Lorsque le récipient est vide, trouez-le, aplatissez-le et enterrez-le profondément. Enfouissez-le loin du village, des champs, et de tout approvisionnement en eau. Ne faites aucun usage hasardeux d'un récipient vide.
- Utilisez toujours l'équipement de sécurité adéquat et portez des vêtements de protection lorsque vous utilisez des produits chimiques.
- Ne fumez jamais, ne buvez jamais, ne mangez jamais lorsque vous utilisez un produit toxique. Lavez-vous au savon et à l'eau à chaque pause et lorsque vous avez achevé votre travail.
- Lavez abondamment tous les matériels de pulvérisation et autres outils au savon et à l'eau, après usage. Pour ce nettoyage, emportez votre eau dans un endroit sûr où vous ne risquerez pas d'empoisonner une autre réserve/source d'eau.
- Veillez tout particulièrement aux concentrés toxiques. Lorsque vous diluez une solution de pesticide, efforcez-vous de ne pas faire d'éclaboussures. Si vous répandez ou tombez un peu du produit, épongez-le avec de la sciure ou de la terre. Puis enfouissez cette sciure ou cette terre dans un trou, et recouvrez.
- Si une personne manifeste des symptômes d'empoisonnement, éloignez-la immédiatement du lieu de travail et appelez sans délai un médecin.

6.3 Les travaux de plantation

La plantation des arbres est une activité forestière de plus en plus importante dans bien des pays en développement. A ce jour pourtant, l'amélioration des conditions de travail, des méthodes,

des techniques, des outils et des équipements dans ce secteur n'a globalement suscité que fort peu d'intérêt.

La plantation des arbres est le plus souvent confiée à des femmes, ou à des ouvriers non qualifiés, travaillant à la main, avec des outils simples. Les décideurs et les dirigeants d'entreprises perçoivent mal les avantages qu'ils retireraient d'une amélioration de ces travaux par le canal de la motivation des exécutants. En outre, l'opération de plantation elle-même se prête mal, le plus souvent, à la mécanisation. Mais les possibilités d'amélioration sont vastes, tant en volumes qu'en qualité. Un grand nombre d'activités annexes à la plantation proprement dite pourraient aussi être perfectionnées.

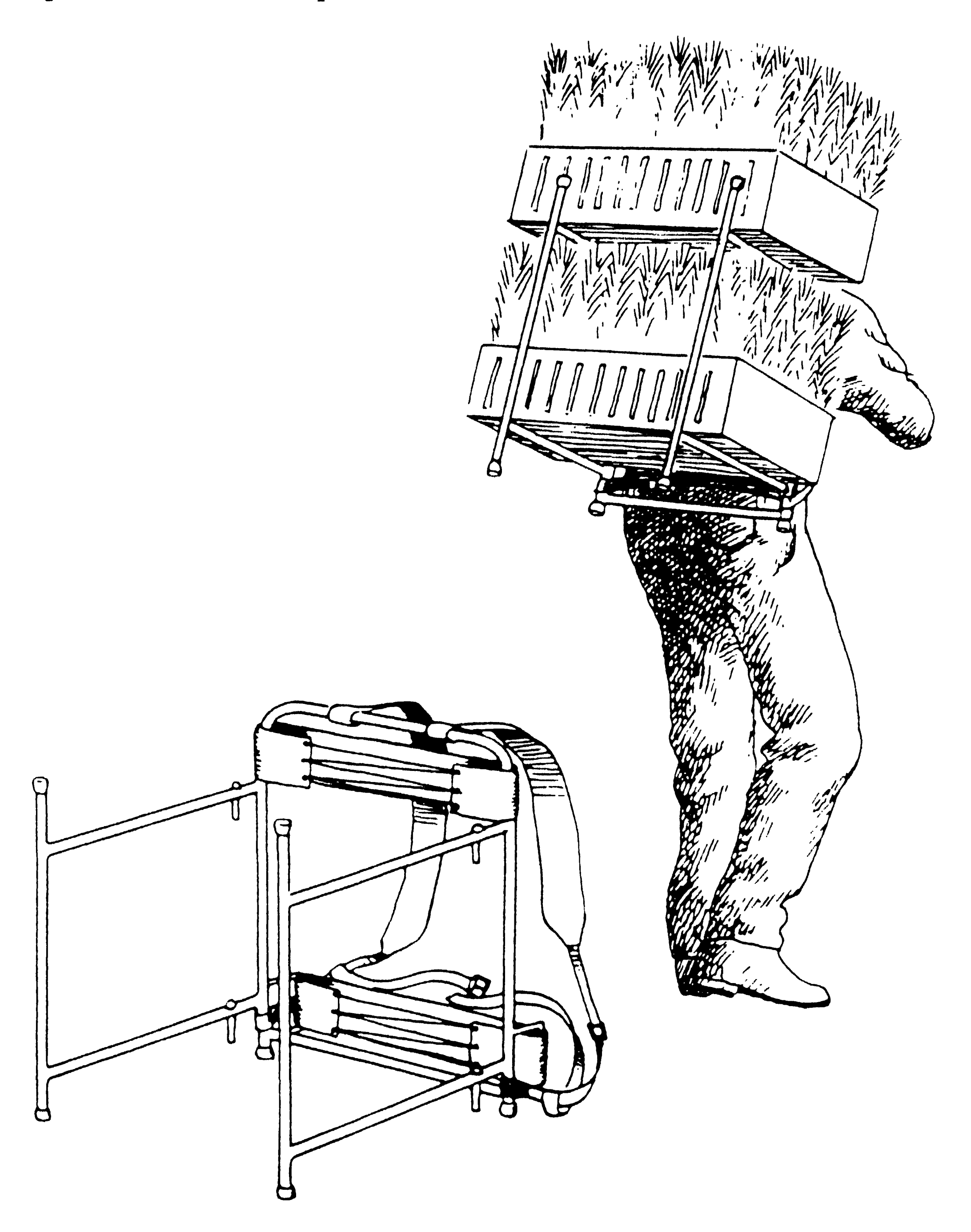


Figure 33. Lorsqu'il faut déplacer/transporter les semis sur de longues distances et que le terrain est escarpé et irrégulier, un dispositif de type sac à dos facilitera le travail de transport.

Nous citerons par exemple: le transport des semis depuis la pépinière jusqu'à la zone de plantation, puis de la route jusqu'au chantier; le défrichage du secteur à planter; le bornage des rangées de semis; le désherbage; les soins après plantation; la transplantation, si nécessaire. Nous envisagerons brièvement toutes ces activités dans les lignes qui suivent (à l'exception du transport des semis jusqu'à la zone de plantation).

Les activités de plantation sont très souvent réalisées sur des terrains difficiles et d'accès problématique.

Les travailleurs marchent parfois sur de longues distances pour accéder au site de plantation. Normalement, ils transportent les semis à pied, de la route jusqu'à ce site. Lorsque ceux-ci sont en pots et non à racines nues, d'importantes masses de terre sont aussi emportées. Le poids total déplacé au cours d'une simple journée de travail est alors considérable.

On peut faciliter cette opération en améliorant l'outil de transport lui-même. Lorsque les semis doivent être emportés très loin, et surtout lorsque le terrain est très pentu et irrégulier, un harnachement de type "sac à dos" (voir figure 33) sera préférable, à moins que l'on n'utilise une bête de somme.

Lors de la plantation proprement dite, les semis seront placés dans un panier bien adapté, porté à la main d'un endroit à l'autre et posé au sol au moment de planter (figure 34a), ou bien suspendu à l'épaule (figure 34b).

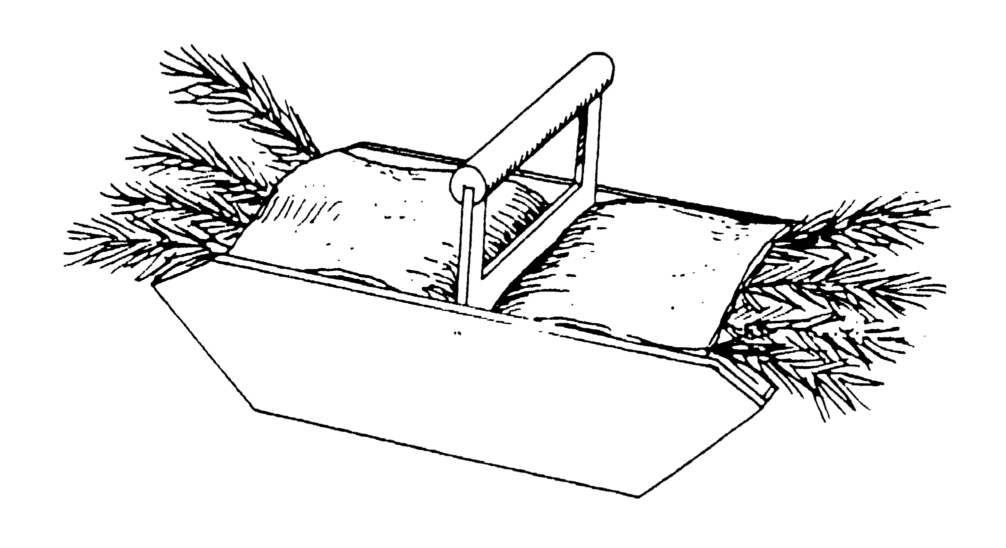


Figure 34a. Le panier, porté à la main entre deux points de plantation, et posé au sol au moment de planter, aide les semis à ne pas sécher.

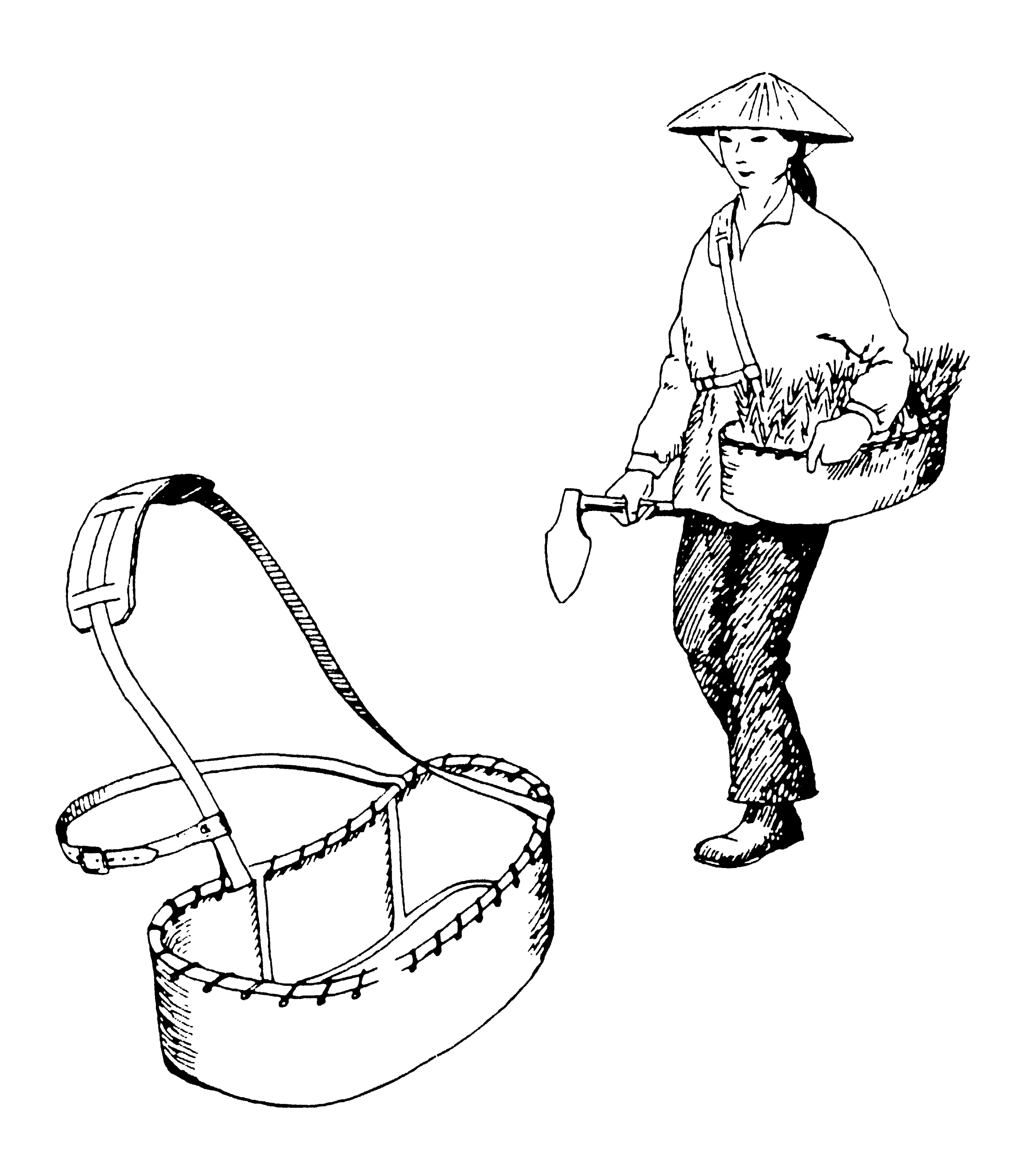


Figure 34b. Panier à semis porté à l'épaule

Dans l'idéal, les ouvriers(ères) devraient être équipé(e)s d'un plantoir d'un modèle adapté au sol et au terrain sur lequel ils(elles) travaillent. Si par exemple le site est pierreux et très difficile, ils devront utiliser d'un "piochard" - voir figure 35 (Guide d'équipement type pour les programmes de formation professionnelle et d'enseignement technique, OIT, page 121) et, si le

lieu de plantation est escarpé, la petite houe à manche court permettra de mieux travailler. Une étude de l'OIT a évalué et comparé divers outils de plantation (entre autres activités forestières) aux Philippines.

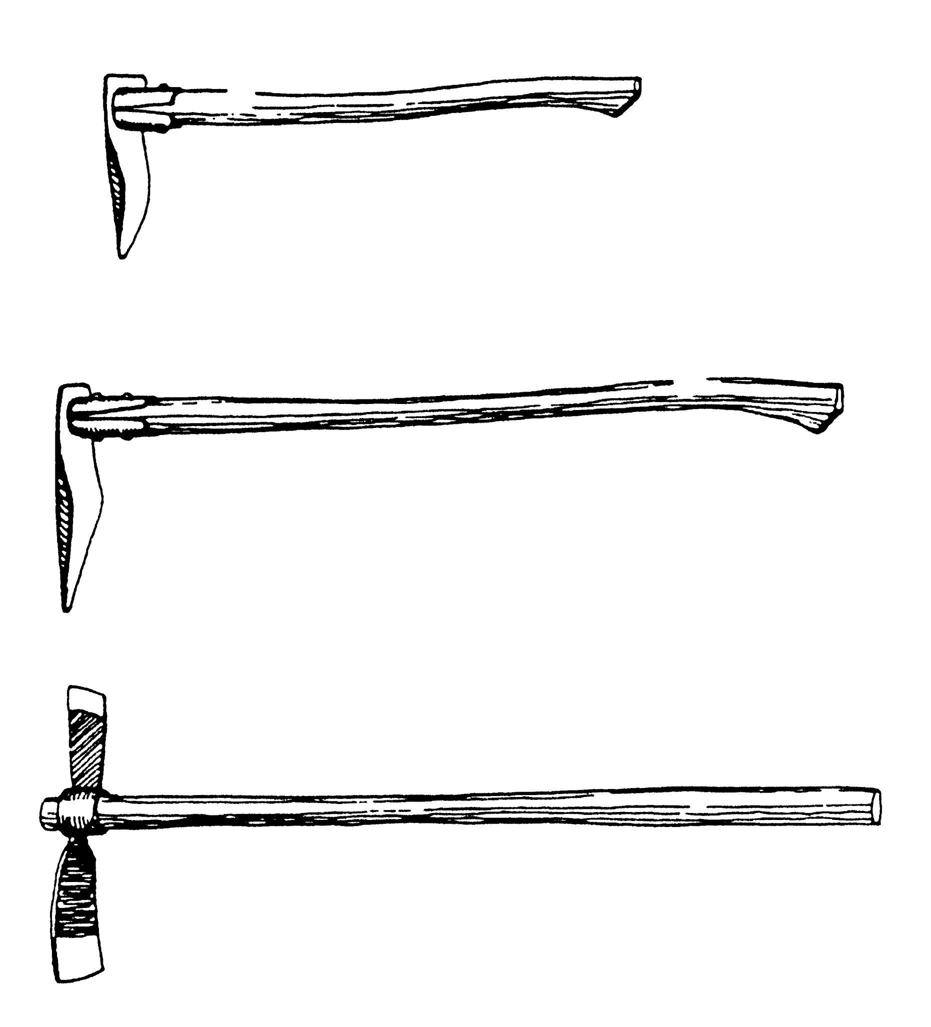


Figure 35. Modèles de plantoirs conçus pour des terrains et des sols différents. Pour planter sur une pente raide, un outil à manche court est préférable (en haut). Lorsque le lieu de plantation est pierreux et très difficile, c'est un "piochard" que l'on utilisera.

Ces deux études du travail de plantation d'arbres concernaient une plantation industrielle d'une part et, d'autre part un projet officiel de reboisement***. Elles comparaient toutes deux différents outils de plantation; l'une évaluait aussi les conséquences de l'utilisation des paniers ordinaires trouvés sur le marché pour augmenter le nombre de semis transportés de la route jusqu'au site de plantation.

L'outil de plantation le plus satisfaisant pour le travail général s'est révélé être une houe-plantoir de forme ovale (figure 36). Le fer ovale pénètre le sol plus facilement qu'un fer droit. Au contraire du bâton de plantation (figure 37), il ne laisse pas subsister de poche d'air

***Etudes de travaux 6 et 7. Choix de la technologie appropriée pour l'exploitation forestière, Philippines (1981)

sous le semis et ne compacte pas le sol sur les flancs du trou ainsi creusé. Enfin, les bords tranchants de la houe à fer ovale facilitent le dégagement du placeau lorsque la couche herbeuse est épaisse.

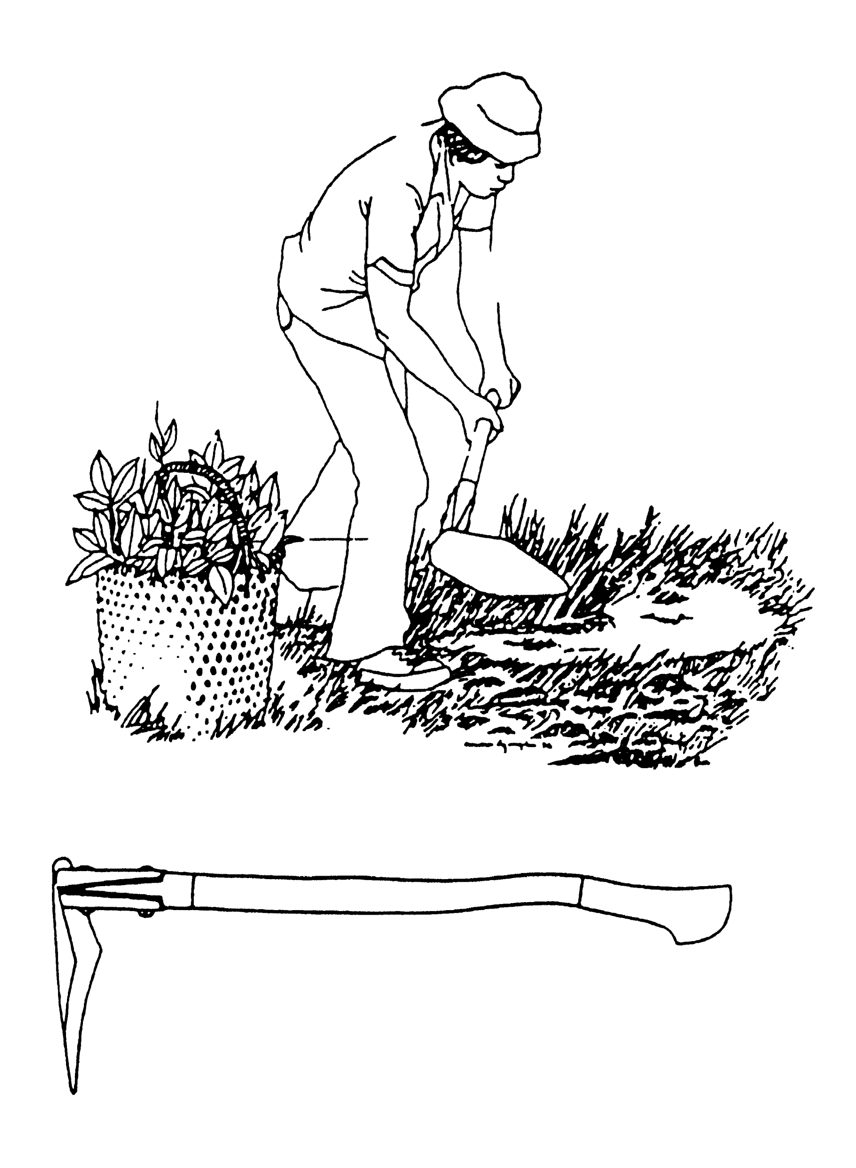


Figure 36. Enlèvement des graminées et de l'humus à l'aide de la houe-plantoir à fer ovale

Lors du projet gouvernemental de reboisement, le fer ovale a augmenté d'environ 22% les rendements autrement réalisés avec la pelle de type militaire (terrain facile) et de 35% par rapport à la houe-plantoir à fer étroit (terrain difficile).

Le dégagement du placeau, le désherbage et le travail de soin de la plante seront améliorés et facilités par l'introduction d'outils appropriés.

La machette, outil à tout faire, le "bolo" ou le sabre de brousse, souvent fabriqués avec des matériaux de mauvaise qualité, sont utilisés également pour toutes les activités qui viennent d'être évoquées. Cet outil à manche court est forcément utilisé dans une position inclinée, inconfortable.



Figure 37. Plantation des arbres au bâton

Toute tâche, prise à part, sera généralement exécutée avec moins d'efforts, plus vite, mieux et de façon plus sûre si l'on utilise des outils spécialement conçus à cet effet. Les ouvriers ne peuvent, par eux-mêmes, s'offrir trois, quatre outils différents, ou plus. Mais l'entreprise en a généralement la possibilité, au regard des bénéfices qu'elle peut en retirer.

La figure 38 montre quelques outils de nettoyage, désherbage et de soin des plantes. Les outils de conception nouvelle et différente, fonctionnant autrement, exigent une nouvelle technique de travail. Pour que de nouveaux outils soient acceptés, améliorent la production et la sécurité, réduisent les efforts, il est essentiel que les ouvriers reçoivent la formation correspondant à leur usage et leur entretien, ce qui est rarement le cas. L'attitude consistant à présupposer que les outils manuels sont si simples qu'aucune formation n'est nécessaire à leur usage n'est que trop répandue.

On estime le plus souvent que le travail de plantation d'arbres n'est ni pénible ni dangereux, mais les terrains pentus et irréguliers, les longues marches, les lourdes charges à transporter et les postures de travail fatigantes et non ergonomiques dues à un outillage mal adapté font de cette activité un labeur souvent pénible. Ces conditions de travail, auxquelles s'ajoute un climat chaud et, souvent, l'exposition directe aux rayons du soleil, augmentent encore les dangers d'agression par la chaleur. Il importe d'organiser le travail de manière à éviter ce risque.

Il faut fournir des abris. L'eau potable et autres boissons doivent être disponibles. Le travail aux heures les plus chaudes de la journée sera évité; il devrait de préférence être rassemblé aux heures les plus fraîches de la matinée. Il faut si possible transporter les ouvriers entre leur lieu de vie et les zones de plantation, afin d'économiser leur énergie. Les ouvriers seront convenablement chaussés pour éviter de tomber, marcher sur des objets coupants, se faire mordre par des serpents. L'outillage sera correctement entretenu (fers affûtés, poignées bien solidarisées à l'outil, par exemple). Les ouvriers ne doivent pas travailler trop près les uns des autres.

6.4 Les opérations de coupe

Les opérations de coupe imposent diverses activités:

(1) marcher en forêt, avec ou sans outils;
(2) utiliser des outils à main ou des scies à chaîne;
(3) entretenir ou réparer les outils, le matériel, les machines;
(4) défricher les sentiers, les voies d'évacuation d'urgence et le pied des arbres, enlever toutes sortes d'obstacles;
(5) abattre, dégager des arbres encroués, ébrancher, tronçonner et empiler des grumes.

Les tâches les plus périlleuses sont l'abattage et l'ébranchage, surtout lorsqu'elles sont exécutées à la scie à chaîne.

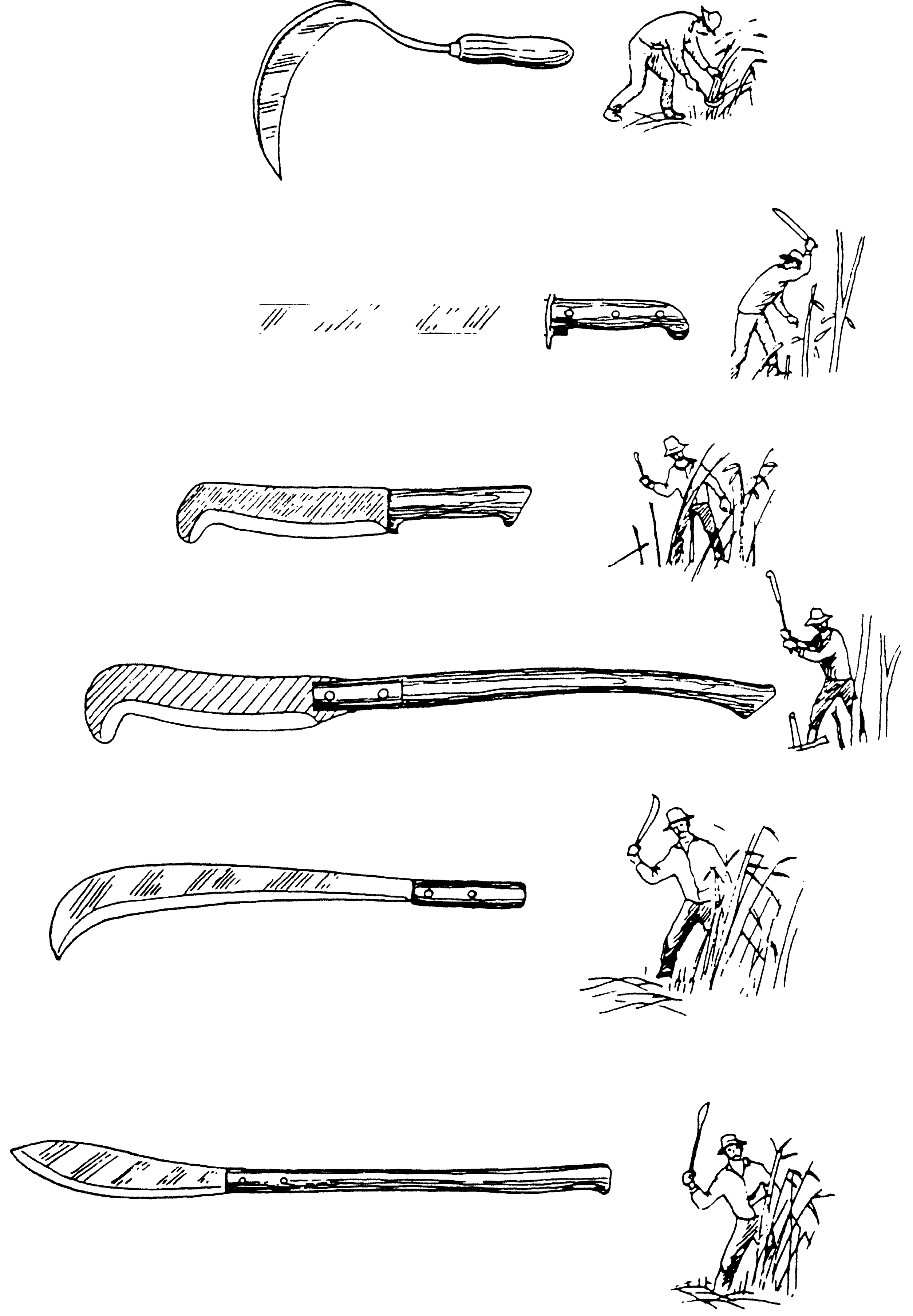


Figure 38. Quelques outils de conceptions variées servant au nettoyage, au désherbage, aux soins culturaux

(1) Marcher

Les ouvriers sont exposés à certains risques lorsqu'ils marchent en forêt ainsi qu'à l'arrivée sur leur lieu de travail ou au départ de celui-ci, notamment lorsqu'ils doivent transporter des outils, une scie à chaîne ou des charges lourdes. Dans toute la mesure du possible, il faut restreindre au maximum, dans les climats chauds, les marches sur de longues distances et sur terrains difficiles, afin de ne pas inutilement fatiguer l'ouvrier(ère). Il(elle) ne devra pas marcher isolément. L'un(e) des ouvriers(ères) au moins doit être porteur d'une mallette de soins d'urgence.

Les chemins et les lieux de travail doivent être nets de tout obstacle afin que nul ne trébuche ni ne tombe. Le travailleur sera convenablement chaussé afin que ses pieds soient à l'abri des blessures pour le cas où il marcherait sur des objets saillants ou pointus, et pour l'aider à ne pas glisser ou tomber. Une bonne chaussure protège aussi contre les morsures de serpents et les sangsues.

Les sentiers fréquemment utilisés seront dégagés de toute branche ou plante susceptible de gêner le travailleur. Veiller à faire enlever les plantes vénéneuses ou épineuses.

Le port du casque de protection sera permanent en cas de danger de chutes de branches.

Les outils tranchants ou pointus doivent rester dans leur étui ou leur fourreau pendant le transport. S'il n'est pas recouvert, l'outil sera porté de la façon la moins dangereuse possible. En général, il faut l'attraper à proximité de la partie coupante et le tenir près du corps, le bord tranchant parallèle à la jambe, ou dirigé vers l'extérieur.

Il faut arrêter le moteur et installer l'étui sur le guide-chaîne pendant le transport de l'outil, sauf sur de courtes distances comme à l'occasion du tronçonnage ou de l'ébranchage, ou lorsque la distance entre les arbres abattus est très réduite.

Les outils d'entretien de la scie à chaîne seront de préférence transportés à l'aide d'une ceinture porte-outils.

Transporter les charges sur le dos, par exemple dans un sac à dos, permet d'économiser de l'énergie et de libérer les mains.

(2) Utilisation des outils à mains et des scies à chaîne

La plupart des blessures dues au travail en forêt sont imputables à la manipulation des outils à main et des scies à chaîne. Un grand nombre de ces accidents sont provoqués par le contact accidentel direct entre le corps humain et l'outil/la scie à chaîne. L'ouvrier va, par exemple, se heurter lui même avec sa machette ou bien sa hache, car l'outil aura glissé. Il est crucial de posséder une bonne technique de travail pour éviter les accidents ou les efforts physiques inutiles. On trouvera ci-après quelques précautions d'ordre général pour l'utilisation des outils à main et des scies à chaîne. Il sera par ailleurs préférable d'étudier beaucoup plus en détail les guides d'utilisation et d'entretien des scies à chaîne et les techniques adéquates propres aux opérations d'abattage. Voir références 4, 22, 37 et 39 de la bibliographie.

- Outils à main

Il faudrait toujours utiliser, pour un travail donné, l'outil qui lui revient. Par exemple, ne jamais utiliser une hache comme coin ou comme tourne-bille. A chaque fois que cela est possible, remplacer les outils dangereux par d'autres qui le sont moins. Une scie à main est par exemple moins dangereuse qu'une hache pour abattre un arbre (de plus, elle économise l'énergie de l'opérateur, et produit moins de déchets).

Les outils tranchants dangereux, tels que haches, serpes, scies et écorçoirs devraient être dessinés selon les formes les plus inoffensives possibles. Les couteaux, serpes et autres outils

tranchants du même genre dev aient être équipés d'une garde à la poignée, afin que la main ne puisse venir glisser sur la lame. On trouvera un dessin de manche de hache bien conçu en 3.2.1, figure 23.

Les ouvriers seront entraînés à utiliser les outils et les scies à chaîne correctement, selon les bonnes techniques de travail afin d'éviter d'adopter de mauvaises postures, et en vue de réduire le travail statique aussi bien que les efforts préjudiciables pour relever leurs outils. Il convient de les faire débuter dans des conditions de travail facile jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment familiarisés avec ces maniements. L'accent sera mis sur la prudence des comportements:

- ne jamais couper en faisant venir un outil tranchant vers soi;
- faire en sorte que le tronc demeure entre l'outil et les jambes, par exemple lors de l'ébranchage à la hache ou à la scie à chaîne, ou pendant l'écorçage à la pelle à écorcer (figure 39), et se tenir toujours à bonne distance des autres;
- ne jamais jeter un outil à quelqu'un, le tendre, de façon prudente;
- lorsqu'ils ne sont pas utilisés, toujours ranger les outils en lieu sûr, afin d'éviter de marcher ou tomber dessus. Pour la même raison, les outils (ou au moins leurs manches ou poignées) devraient être peints dans des couleurs tranchant sur milieu environnant;
- ne jamais utiliser un outil ou une scie à chaîne en mauvais état; se conformer systématiquement aux recommandations du fabricant, si elles sont données: ceci est d'une importance toute particulière pour l'utilisation des scies à chaîne.
- toujours placer les outils tranchants dans leur étui pendant le transport et pour les stocker.

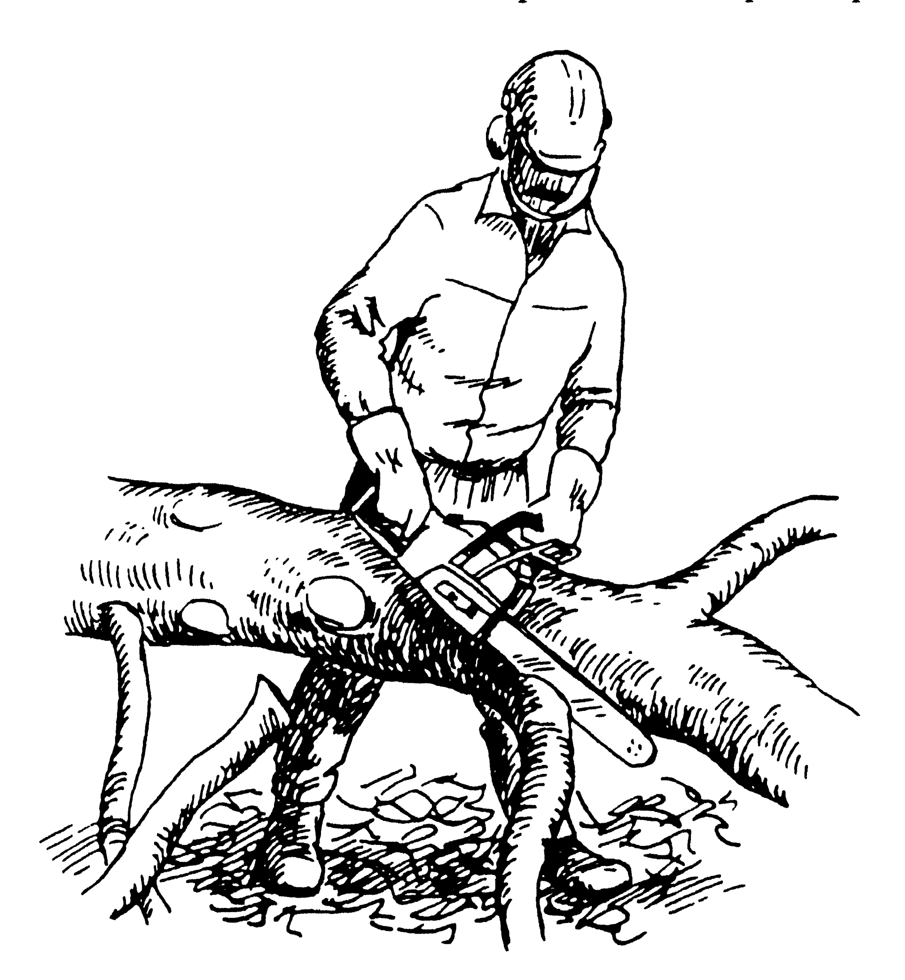


Figure 39. Travailler en laissant le tronc entre soi et l'outil

- Scies à chaîne
  Les scies à chaîne provoquent de nombreux et graves accidents du travail et maladies professionnelles. Les risques les plus ordinaires sont:
- l'ouvrier, lorsqu'il se coupe lui-même, en général aux mains, aux doigts, aux pieds, aux jambes;
- les rebonds, qui occasionnent de graves coupures ou provoquent des blessures indirectes, par exemple lorsque l'opérateur tombe à cause du rebond, et se blesse sur un objet pointu;
- les ruptures de chaîne, qui blessent en général la main droite; mais des maillons ou des dents se séparant de la chaîne peuvent éventuellement pénétrer dans le corps et provoquer des blessures mortelles. Bien entretenue, correctement affûtée, tensionnée et lubrifiée, la chaîne présentera infiniment moins de risques de rupture;
- bruit (voir 3.2.2)
- vibrations (voir 3.2.3).

Avant de lancer le moteur d'une scie à chaîne, il faut l'éloigner de l'endroit où l'on a rempli son réservoir d'essence. La poser sur un sol ferme avant de la démarrer, afin d'éviter tout glissement. Ce sol doit être parfaitement net d'obstacles qui pourraient se prendre dans la chaîne et occasionner un rebond. L'ouvrier concerné mis à part, personne ne doit rester à moins de deux mètres de distance.

Les figures 40a et 40b présentent différentes techniques de mise en marche de la scie à chaîne.

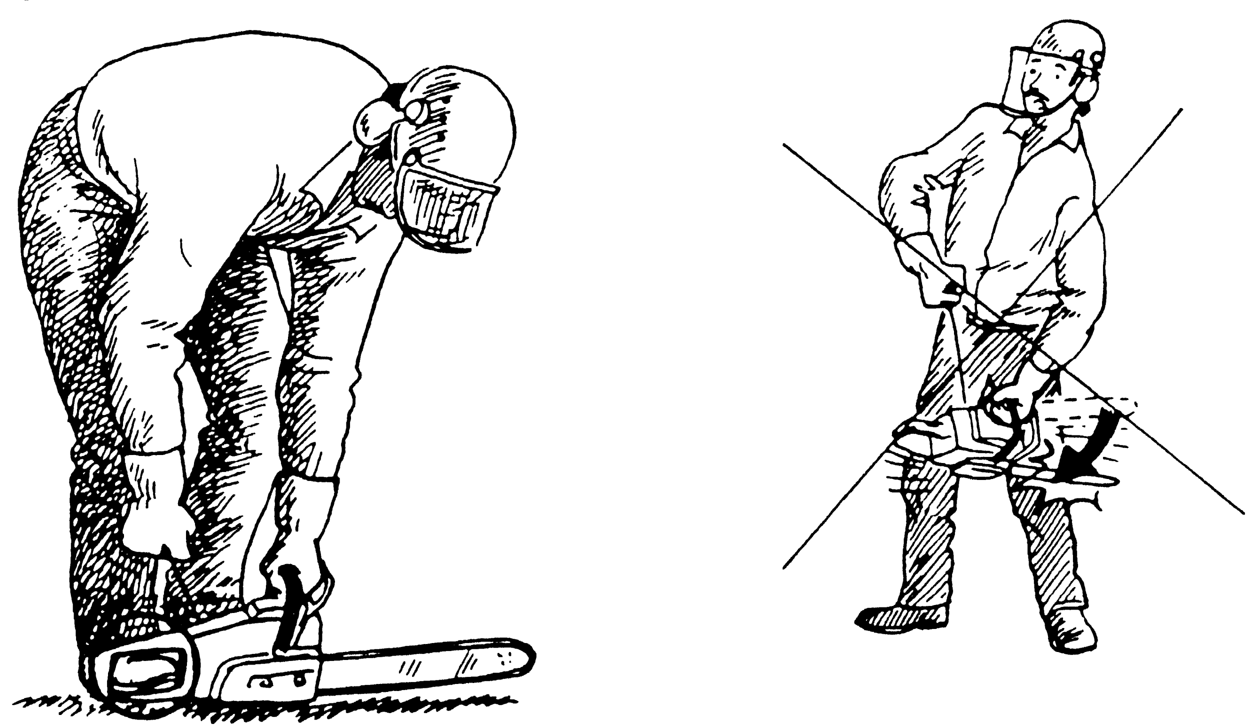


Figure 40a. Comment démarrer une scie à chaîne posée au sol

Pour utiliser la scie à chaîne, l'ouvrier doit se tenir jambes écartées et un pied en avant. Cette posture stable diminue le risque de glissement, cause fréquente d'accidents. La scie doit être maintenue près du corps et s'appuyer sur les jambes ou l'arbre (voir figure 41).

Pour éviter les lésions graves alors qu'il utilise une scie à chaîne, l'ouvrier doit porter un casque équipé de protections visuelles et auditives, des bottes, des gants et des jambières de protection. Son équipement individuel de protection devrait également comporter une trousse de soins d'urgence, dans une poche.

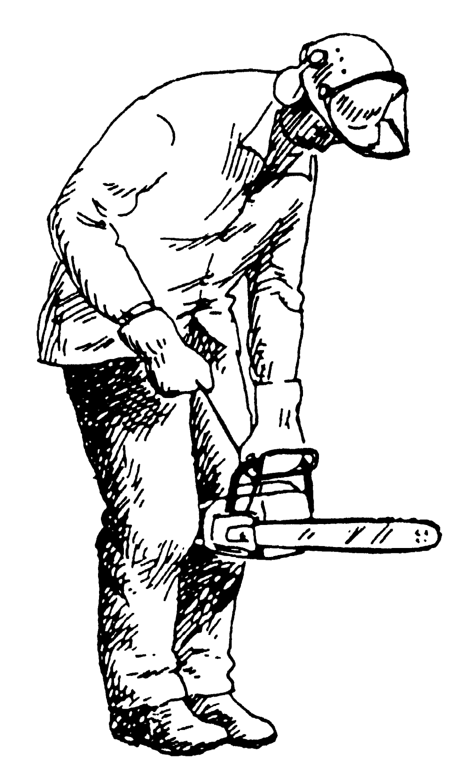


Figure 40b. Comment démarrer une scie à chaîne en la tenant entre les genoux

(3) Entretien et réparation des outils, des matériels et des machines

Les outils et équipements sont moins dangereux lorsqu'ils sont bien entretenus et occasionnent des efforts physiques moindres que ceux en mauvais état. L'état général et l'état d'affûtage des outils devraient faire l'objet d'inspections régulières. Les poignées cassées ou flottantes des outils seront remplacées au plus vite afin d'éviter des accidents inutiles, mais banals. Les outils de coupe doivent rester toujours tranchants, pour que l'ouvrier puisse compter sur eux et les utiliser avec efficacité, selon une technique de travail non dangereuse.

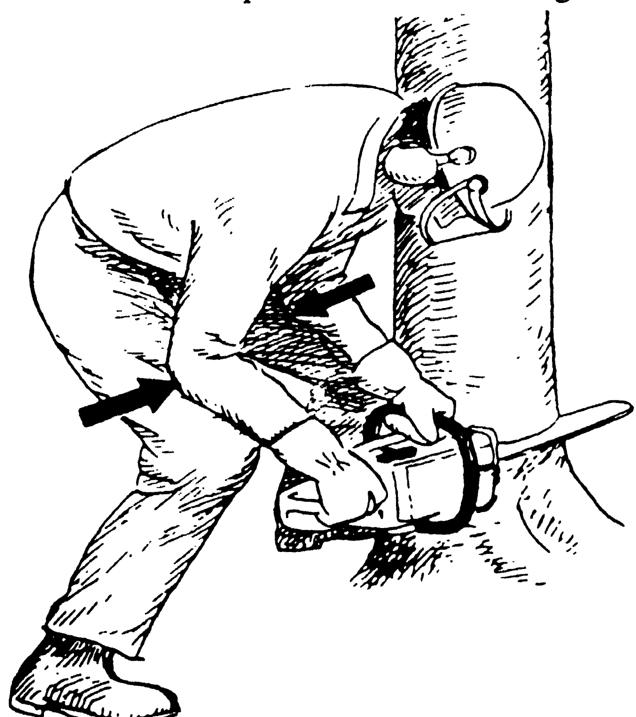


Figure 41. Tenir la scie près du corps, appuyée aux jambes ou au tronc.
L'extrémité supérieure du guide-chaîne ne doit pas être utilisée car elle risque de faire rebondir l'outil (voir figure 42).

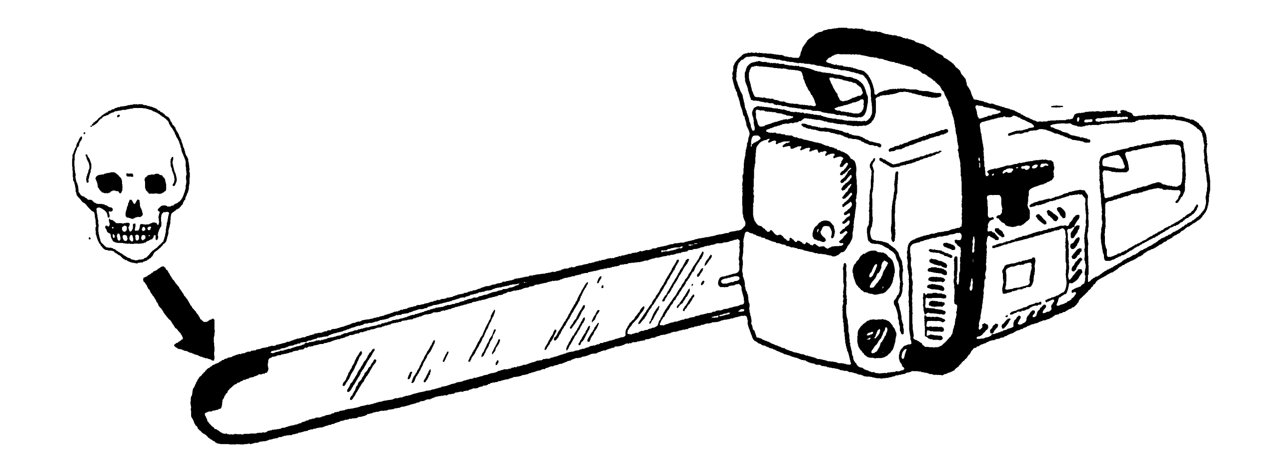


Figure 42. Pour diminuer les risques de rebond, ne pas utiliser le nez du guide-chaîne.

Une étude indienne (Hansson et coll, 1966) a été l'occasion de tester l'impact de l'entretien des scies passe-partout à deux opérateurs sur le rendement au travail, et les dépenses d'énergie correspondantes. La scie bien entretenue a permis un rendement 100% supérieur et un coût énergétique 120% inférieur à ce qui fut observé sur les valeurs moyennes obtenues avec cinq scies mal entretenues.

Les scies à chaîne seront régulièrement entretenues (chaque jour/semaine), en suivant les recommandations du fabricant.

Tout utilisateur d'outil, de scie à chaîne, de matériel ou de machine devrait être suffisamment formé pour en assurer l'entretien et les petits travaux de réparation. Se consacrer un moment à son matériel permettra à l'ouvrier de se reposer d'une tâche physiquement très dure, en restant productif et en devenant plus indépendant de la structure de réparation et d'entretien. La monotonie sera aussi rompue.

Après usage, les outils seront soigneusement nettoyés et rangés en lieu sûr. Les responsabilités en matière d'entretien, de nettoyage et de réparations devront être clairement établies au sein du personnel.

Les accidents en cours de réparation sont fréquents. Des situations, nouvelles pour l'ouvrier, surgissent à ces moments. Nous citerons, parmi les causes d'accidents de réparation fréquents:

- le manque d'expérience et de conscience des risques;
- l'absence d'outillage et d'accessoires adaptés, ou leur non-utilisation;
- la précipitation.

(4) Dégager les chemins, les oies d'évacuation d'urgence et les pieds des arbres à abattre

Ces tâches sont physiquement dures, surtout en climat chaud, sur un terrain difficile ou dans des sous-bois denses. Le travailleur sera exposé aux mêmes dangers que ceux indiqués en (1) et (2).

Pour se protéger des sangsues, des serpents, des plantes vénéneuses et de celles provoquant des réactions allergiques lorsqu'on les touche, les ouvriers porteront des vêtements en tissus solides, des manches longues et des jambières. Les bottes et les pantalons doivent se recouvrir. Les gants protègeront les mains des esquilles, bords tranchants de plantes, épines et autres.

Les travailleurs seront informés des plantes et animaux dangereux que l'on trouve sur place. Ils apprendront à les identifier et quels premiers soins mettre en oeuvre s'ils en sont victimes.

(5) Opérations de coupe, y compris dégagement des arbres encroués, ébranchage, tronçonnage, déplacement et empilement des grumes

Quels que soient les outils ou les machines utilisés pour les opérations de coupe et autres activités connexes telles que l'ébranchage ou le tronçonnage, l'ouvrier doit avoir reçu une formation suffisante, être sérieusement contrôlé et utiliser des techniques de travail sûres et efficaces.

L'abattage des arbres est l'un des plus, sinon le plus, dangereux de tous les travaux forestiers. Chaque année, de nombreux accident d'abattage se produisent. Beaucoup sont graves, voire mortels. Et ceci indépendamment du niveau de mécanisation, du climat, du terrain et autres facteurs relatifs au milieu de travail.

Un ouvrier qualifié, conscient des risques qu'il encourt, utilisant des outils bien entretenus (équipé, lorsqu'il manipule une scie à chaîne, des dispositifs de sécurité indispensables), portant les équipements de protection individuelle appropriés à sa tâche, court moins de risques d'être victime d'accidents de travail ou de maladies professionnelles graves. Les accidents les plus ordinaires sont ceux dus au fait que l'arbre tombe dans la mauvaise direction, ou vers l'arrière, à cause d'un trait poussé trop profondément, qui entaille la charnière, ou en raison d'une entaille d'abattage défectueuse. Il est courant également que le gros bout de l'arbre parte à la verticale et heurte l'ouvrier. Ceci, généralement, parce que ce dernier se tenait trop près du tronc après avoir achevé sa coupe, ou bien parce que l'espace alentour était insuffisant.

Il arrive souvent aussi que les bûcherons souffrent du dos, du cou et de certaines articulations, du fait de la dureté de leur travail. Dans bien des cas, le travailleur aurait avantage à mettre en oeuvre des techniques de levage et de portage correctes. Les leviers, crochets et crics forestiers de toutes catégories facilitent le travail lors de l'abattage des arbres de petits diamètres. (figure 43)

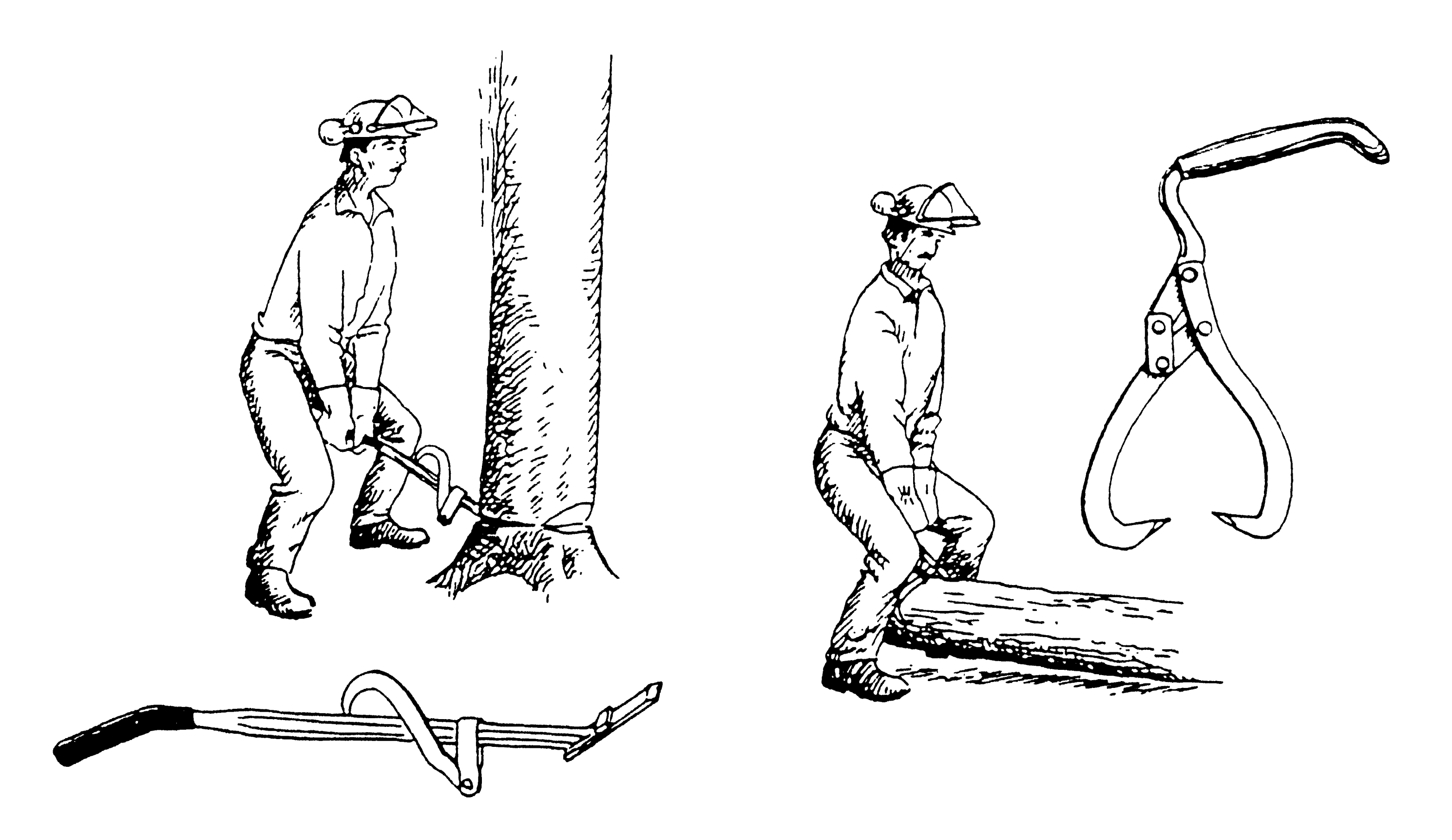
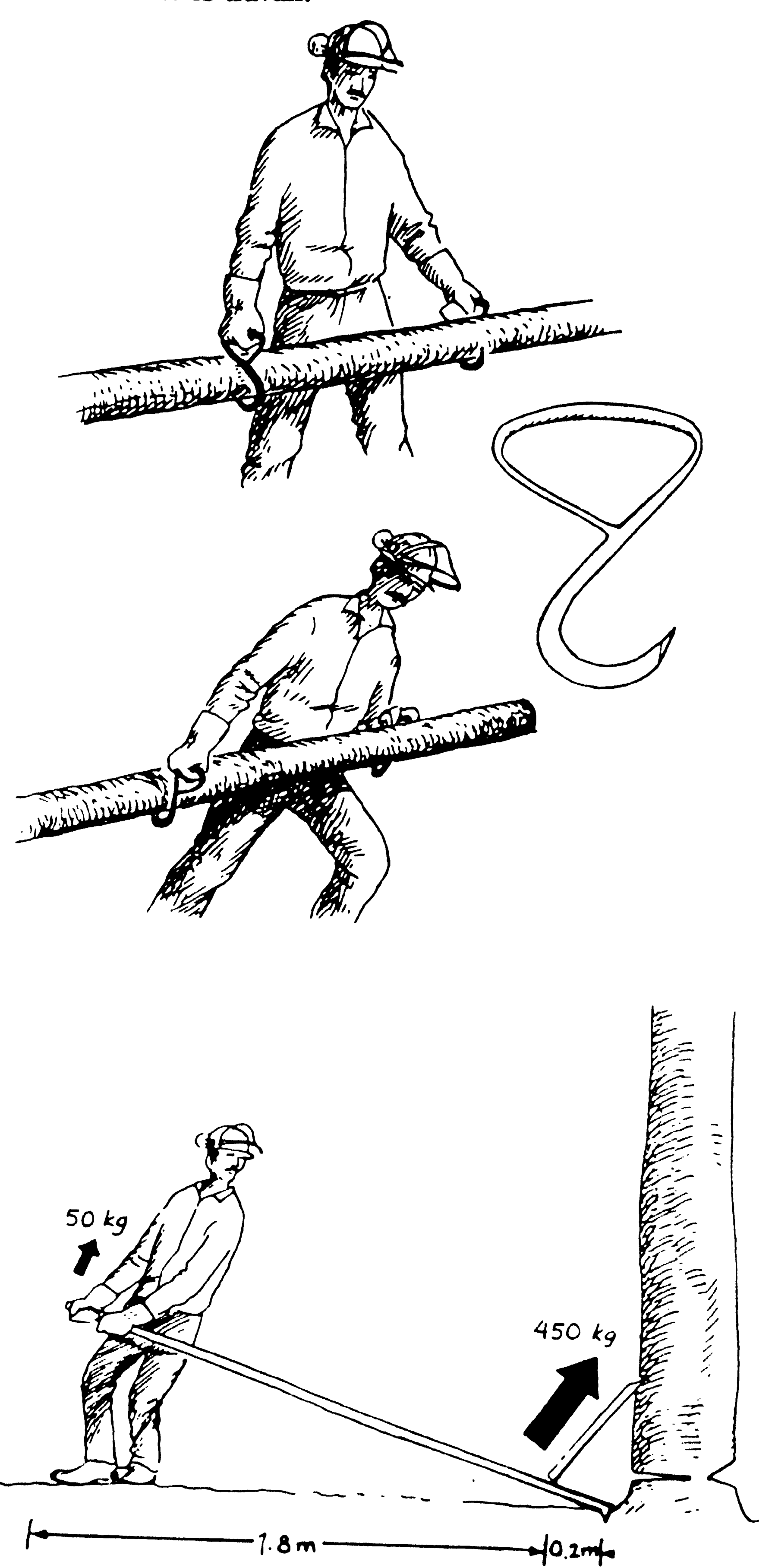


Figure 43. L'ouvrier pourrait souvent s'épargner bien des souffrances au dos, au cou ou aux articulations en utilisant une meilleure technique de levage et ... (voir page suivante)

Figure 43. (suite) ... de transport des charges. Les leviers, crochets et crics forestiers facilitent aussi le travail.



Le dégagement des arbres encroués est le travail le plus périlleux auquel se trouve confronté le bûcheron. Cet aspect des choses devrait être largement approfondi lors de sa formation.

Laisser en suspens un arbre encroué peut se révéler un piège mortel et il conviendra de faire sans attendre tous les efforts possibles pour le dégager. Nombreux sont les ouvriers forestiers victimes d'accidents graves ou mortels pour avoir mis en oeuvre des méthodes risquées en ces occasions, comme par exemple:

- abattre l'arbre qui retient l'arbre encroué;
- abattre un autre arbre par-dessus l'arbre encroué;
- couper de petits tronçons à la partie inférieure de l'arbre encroué.

Ces méthodes doivent leur succès au fait que, lorsqu'elles fonctionnent, elles sont plus rapides que les autres, pourtant plus sûres. Mais elles peuvent aussi échouer et provoquer la mort.

Un arbre encroué est toujours extrêmement dangereux. Il ne faut en commencer le dégagement qu'après évaluation minutieuse de la situation, la méthode la plus sûre pouvant seulement alors être déterminée. La méthode correcte sera vraisemblablement l'une des suivantes. Après avoir coupé toutes les branches restantes, de préférence à la hache:

- faire rouler l'arbre pour le dégager à l'aide d'outils du genre crochets de manutention, leviers d'abattage, élingue ou tourne-bille, s'il s'agit d'un petit arbre (figure 44);
- avec l'aide d'un triqueballe: on soulèvera l'arbre à la souche et on tirera vers le bas (figure 45).
- faire levier sur le gros bout, vers l'arrière, à l'aide d'un poteau, si l'arbre est petit (figure 46a);

Pour les arbres plus gros, un animal de trait, un treuil monté sur tracteur ou un treuil portable seront peut-être la solution (voir figures 46b, c et d).

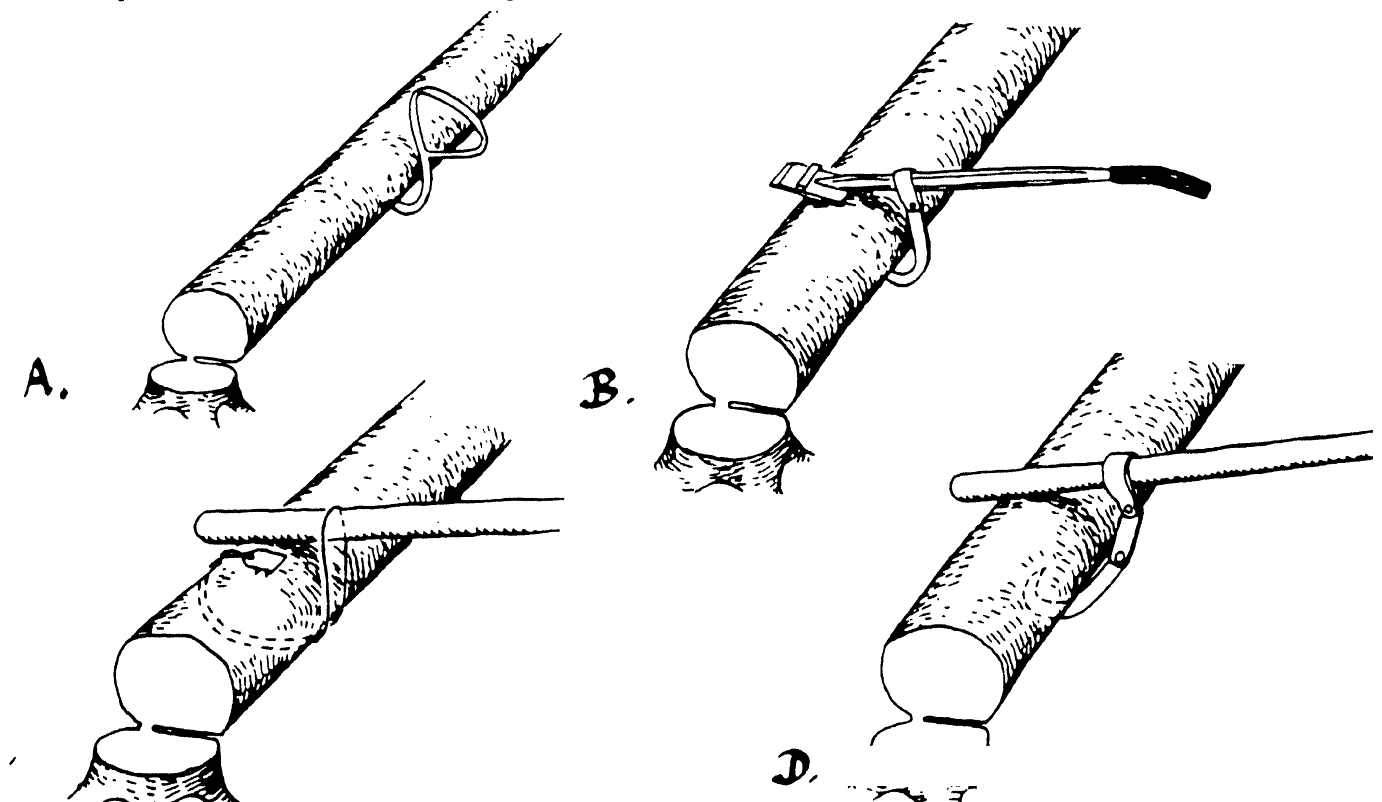


Figure 44. Divers outils peuvent servir à rouler les petits arbres:
A. Crochet de manutention; B. Levier d'abattage avec crochet tourne-bille; C. Elingue tourne-bille; D. Tourne-bille

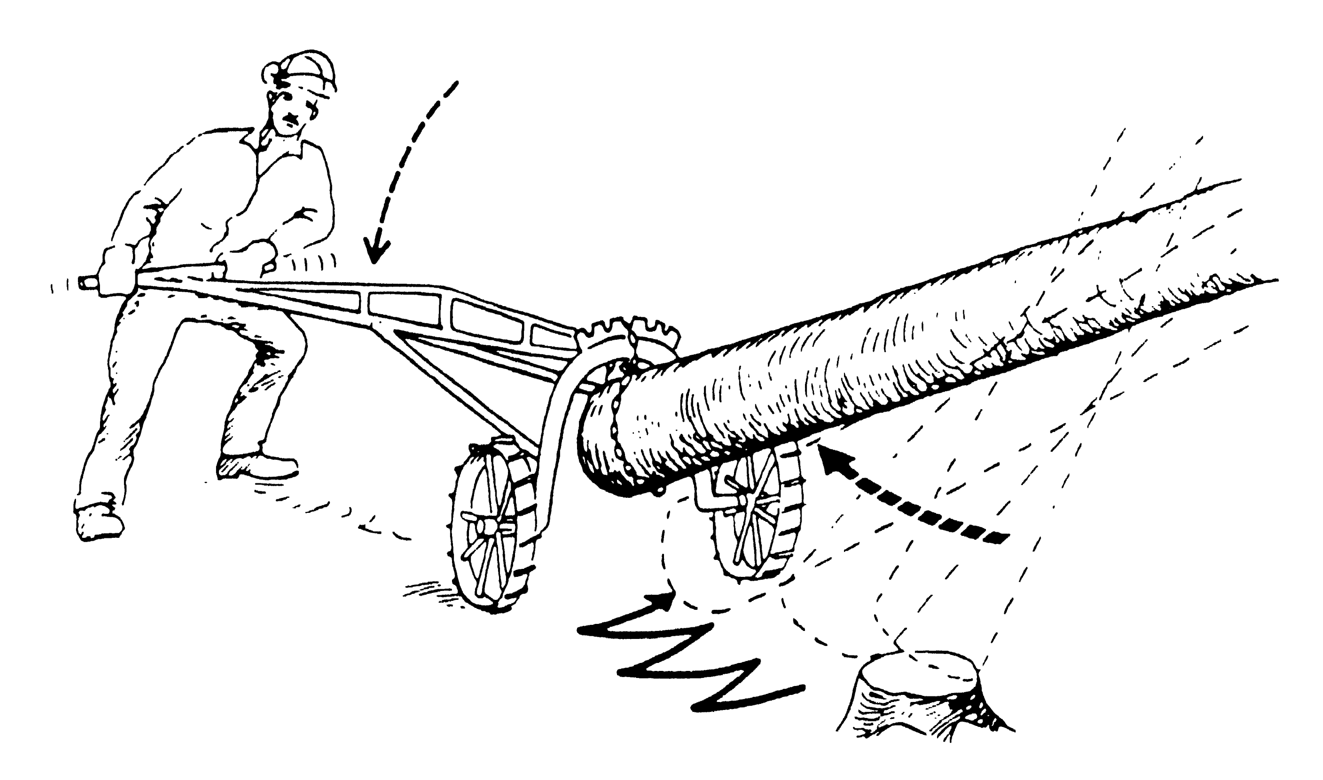


Figure 45. L'arche de débardage permet de libérer les arbres encroués

Figure 46a. Lorsque l'arbre est petit: un poteau permettra de faire levier sur le gros bout pour le faire reculer.

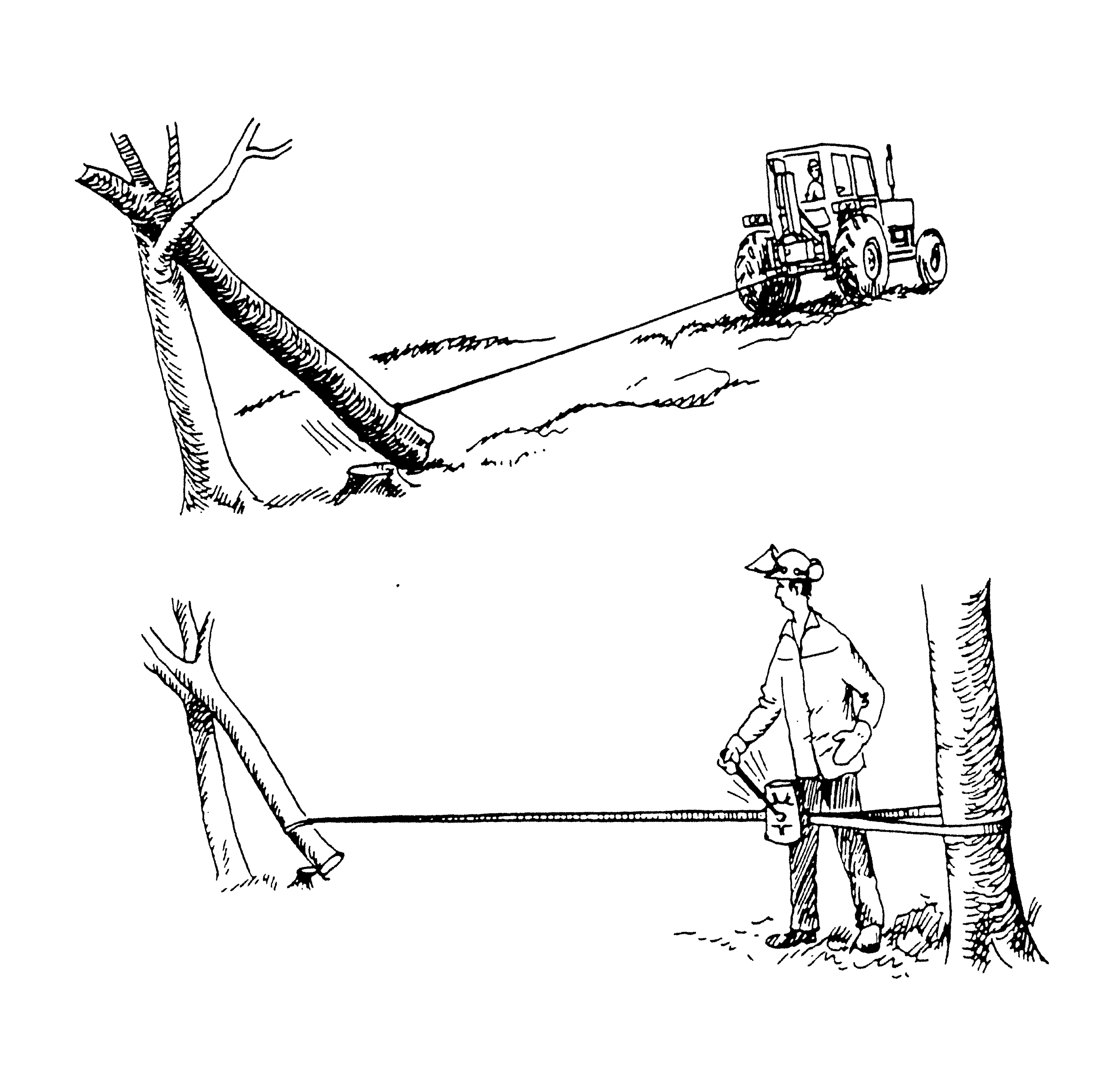


Figure 46 b et c. Lorsque l'arbre est plus gros, utiliser un treuil monté sur tracteur, ou un treuil portable

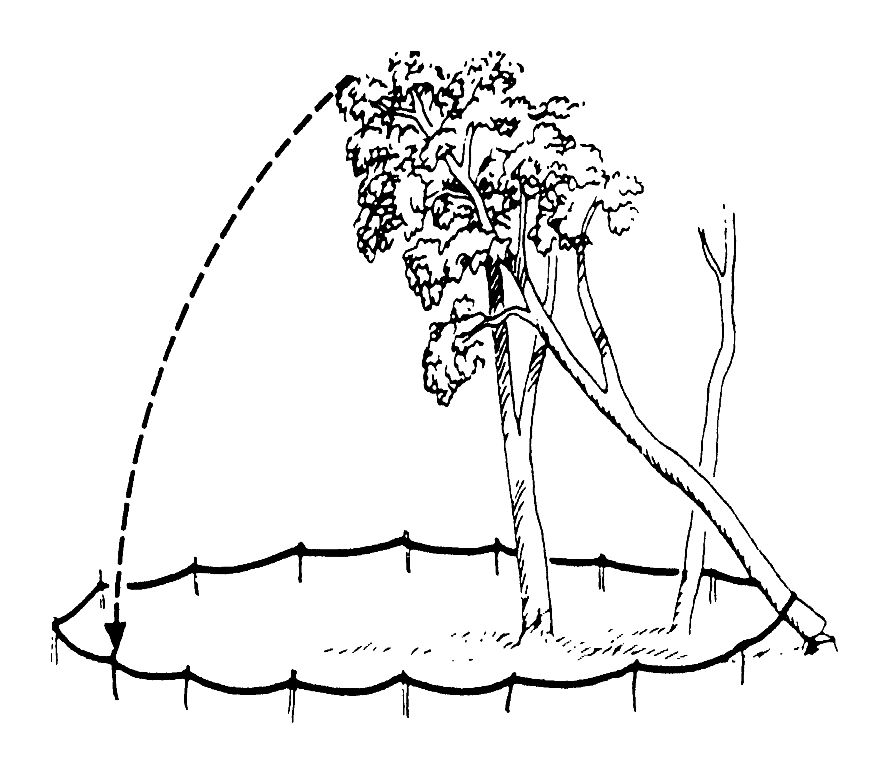


Figure 46d. Ne jamais abandonner un arbre encroué sans délimiter clairement la zone dangereuse.

Les outils suivants sont indispensables à un travail sans danger et efficace:
- machette avec fourreau de protection
- coins en métal doux, ou en bois
- masse, pour enfoncer les coins dans les gros arbres
- hache avec étui de protection
- tourne-bille
- un levier d'abattage avec tourne-bille) pour petits
- des crochets et des pinces de manutention) arbres

La scie à chaîne doit posséder les accessoires de sécurité suivants:
- un protecteur de poignée avant avec frein de chaîne pour protéger la main gauche et arrêter la scie en cas de rebond (1);
- un dispositif de retenue de la chaîne (attrape-chaîne) en cas de rupture de celle-ci (2);
- un protecteur de poignée arrière pour protéger la main droite en cas de rupture de chaîne (3);
- une manette de commande des gaz pour empêcher la chaîne de fonctionner par accident (4)
- des dispositifs antivibratoires, pour diminuer les vibrations transmises aux mains (5)
- un étui de guide-chaîne pour empêcher les blessures (coupures) en cours de transport, de stockage ou pendant la marche (6) (figure 47).

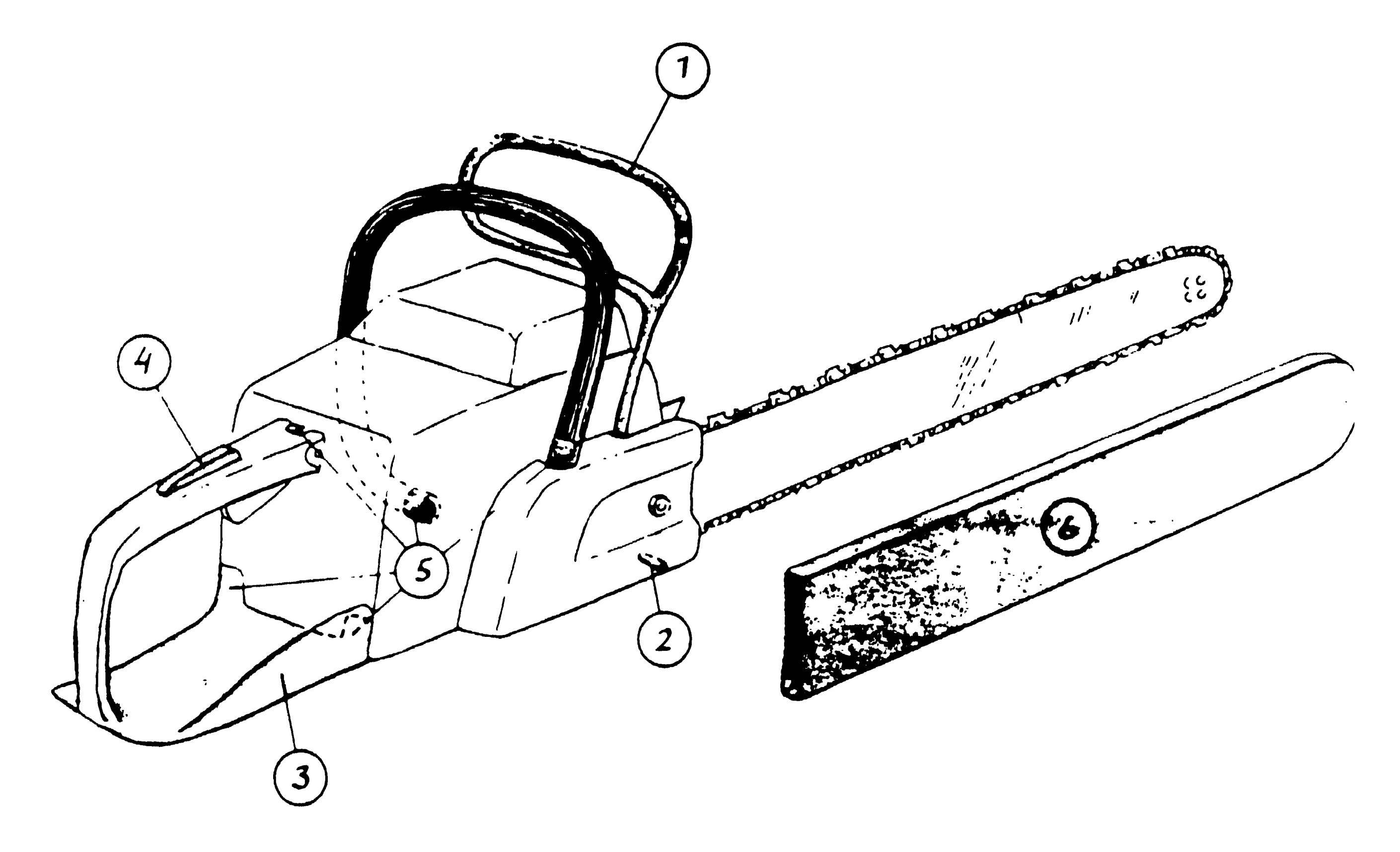


Figure 47. La sécurité d'une scie à chaîne: (1) protecteur de poignée avant avec frein de chaîne; (2) attrape-chaîne; (3) protecteur de poignée arrière; (4) manette de fermeture des gaz; (5) dispositifs antivibratoires; (6) étui du guide-chaîne

6.5 Charger et décharger

Empiler des grumes à la main, débarder, charger et décharger sont des activités pénibles et dangereuses comportant des risques évidents d'accidents du travail ou de maladies professionnelles.

Il n'est pas rare qu'un ouvrier glisse, tombe, trébuche sur quelque obstacle. Les chemins et parcs à bois seront libérés de tout encombrement, trous, branches en surplomb, etc. Chausser convenablement les travailleurs.

Les outils et accessoires, utilisés ou non, ou mal, sont des sources d'accidents banales. L'utilisation d'outils et équipements adéquats et de techniques de travail appropriées (garder le dos droit pour soulever, etc.) facilite le travail et diminue les risques d'affections vertébrales, excès musculaires, bursites, fatigues inutiles et gaspillages d'énergie. Au contraire, les outils inadaptés au travail (hache dont on se sert pour tirer ou soulever), l'emploi d'outils en mauvais état (émoussés au lieu d'être affûtés, ou ayant des poignées cassées) entraînent des accidents (coupures aux jambes ou aux pieds, outil qui glisse et tombe sur un pied, etc.).

Eviter le plus possible le déplacement manuel des charges lourdes, en particulier dans les climats chauds et humides, en l'absence d'ombre, lorsque les horaires de travail sont longs, ou les travailleurs mal nourris ou sous-alimentés. Préférer les engins mécaniques. S'efforcer de faciliter les activités par l'organisation du travail et des pauses, de la planification de la main d'oeuvre et de la rotation des tâches, lorsqu'il n'est pas possible d'éviter complètement leur exécution manuelle (voir figure 48).

Figure 48. Charger, décharger, déplacer: des techniques variées

Certes, la mécanisation des opérations de manutention diminue considérablement la charge physique de travail et les risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles. Cependant, de nouveaux risques d'accidents graves apparaîtront dans certains secteurs. Les accidents provoqués par le manque de stabilité ou la défaillance d'une pièce mécanique sont particulièrement courants. La mécanisation de la majorité des travaux impose une formation plus importante des travailleurs, davantage de planification de la part des agents de maîtrise et de la direction, de même qu'une mise en application rigoureuse des règles de sécurité, par exemple une distance à respecter entre les opérations de chargement/déchargement et les personnes non directement concernées. Une charge ne doit jamais passer au-dessus de quelqu'un. Les dépôts seront suffisamment grands et bien tenus pour garantir un travail sans risque.

Tous les travailleurs d'un chantier doivent connaître les signaux utilisés. Tout matériel risquant de provoquer un accident lorsqu'il est usé, détérioré, ou ne fonctionne pas normalement, sera traité comme un danger, et jamais considéré comme fiable.

L'état d'usure et de détérioration des équipements sera régulièrement vérifié. Les responsabilités inhérentes à l'entretien des équipements et du matériel dans un état ne mettant pas en cause la sécurité seront clairement stipulées. C'est ainsi par exemple que l'ancrage des treuils, l'état des freins et des manivelles de treuils, les autres équipements tels que câbles métalliques, chaînes et chokers doivent être régulièrement vérifiés.

Transport

Lorsqu'un certain nombre d'ouvriers transportent ensemble des grumes, la technique de travail et les signaux utilisés pour soulever et lâcher la charge, pour marcher ou s'arrêter, seront précisés avant de commencer la manoeuvre. Les nouveaux membres de l'équipe seront instruits de ces codes. Les signaux sont donnés par le travailleur le plus en arrière de la charge.

Ainsi qu'il a déjà été dit, il faut limiter les déplacements manuels de charges lourdes, comme les grumes. Cependant, le triqueballe est une solution raisonnable de transport manuel sur de courtes distances.

Les animaux sont aussi une bonne solution pour les transports sur le terrain.

Des tracteurs et camions de différentes puissances et équipés de façons variables sont souvent utilisés pour les opérations de transports en forêts. Pour le conducteur de l'engin, la charge de travail physique est généralement modérée à faible. Son aide peut néanmoins dépenser cinq fois plus d'énergie que lui, s'il doit tirer le câble du treuil de tractage sur de longues distances et en terrain irrégulier ou pentu, pour parvenir jusqu'aux grumes. Le travail du chauffeur implique de nombreux risques, inexistants dans le travail manuel et mettant en cause la sécurité et la santé. Le bruit, les vibrations, la chaleur, les gaz d'échappement sont autant de problèmes ergonomiques accompagnant la mécanisation.

Les travaux d'entretien et de réparation sont très dangereux et provoquent beaucoup d'accidents. Hormis les risques encourus par le conducteur d'engins, les personnes travaillant à proximité de la machine ou du matériel sont souvent d'autant plus en danger qu'une opération a été mécanisée

Le conducteur de tracteur sera protégé des risques correspondant au retournement de son engin ou à la chute de grumes, de branches, de câbles volants ou autres objets susceptibles de pénétrer dans sa cabine, verticalement ou latéralement. Une cabine dotée d'un arceau, d'un toit et de vitres à treillis métallique suffisamment solides pour résister à ces chocs diminuera les

risques de blessures propres à ces incidents. Il faut aussi pouvoir facilement monter dans le tracteur et en descendre au moyen de marches antidérapantes, de plates-formes et de poignées; l'espace intérieur de la cabine sera suffisant et le siège bien positionné. Lorsque le chauffeur doit travailler dans sa cabine mais aussi au sol, par exemple pour manipuler un treuil, il est amené à monter dans le véhicule et à en descendre de multiples fois: il importe que ces déplacements soient faciles. Ceci étant également indispensable pour assurer la sécurité en cas d'urgence due, par exemple au feu qui pourrait s'emparer de l'engin.

Le siège sera confortable et bien arrimé. Il est sensé absorber des oscillations de fréquences diverses. Le siège, les pédales, les commandes et le tableau de bord doivent être conçus et installés de façon à permettre au conducteur une posture de travail confortable; les possibilités de réglage doivent donner satisfaction au plus grand nombre de conducteurs potentiels.

La résistance des commandes à leur manipulation doit être harmonisée avec la position de travail et la masse musculaire mise en jeu, afin de prévenir la fatigue et les excès de sollicitation des muscles.

Les instruments de bord seront bien adaptés à l'engin et fourniront toutes les informations nécessaires.

Lorsque la position du conducteur lui interdit de bien voir son champ d'opération, les accidents se multiplient. S'il est contraint d'adopter une position anormale afin de parvenir à une meilleure visibilité, il risque d'en souffrir, ou de se fatiguer.

Le conducteur sera suffisamment formé pour pouvoir non seulement faire fonctionner son engin en toute sécurité et de façon efficace, mais aussi pour en assurer l'entretien et les petites réparations. L'état des freins, des treuils, des câbles, des courroies, de la boîte de vitesse, de l'embrayage et autres éléments seront régulièrement vérifiés. Les outils et équipements correspondant à ces travaux doivent rester à disposition immédiate.

Le travailleur sera également formé à planifier ses diverses tâches et familiarisé avec l'utilisation de fiches de contrôle simples, afin de ne rien négliger. Au travail, il portera un casque, des protections auditives, des bottes à semelles antidérapantes, des vêtements serrés au corps, et des gants s'il doit manipuler des fils, des câbles, des cordes. Les blessures aux mains provenant de câbles cassés peuvent entraîner une septicémie.

Aucun passager ne sera admis sur un tracteur ou une remorque s'il n'y dispose pas d'un siège fiable. Les phares et tous dispositifs de signalisation ou de détresse des camions transportant des grumes sur de longues distances et sur le réseau routier public seront conformes aux normes nationales.

6.6 Autres activités forestières

Un certain nombre des activités forestières les plus courantes viennent d'être examinées d'un point de vue ergonomique (6.1 à 6.5). Mais l'exploitation forestière ne se limite pas à celles-ci. Des risques très particuliers existent, par exemple ceux de la lutte contre les incendies ou du flottage du bois, dont nous allons brièvement parler maintenant.

6.6.1 Lutte contre les incendies de forêt

La lutte contre les feux de forêts est un travail extrêmement dur. Les feux de forêts éclatent souvent dans des secteurs reculés et isolés, sur des terrains irréguliers, où les conditions d'action

peuvent être très difficiles, mais où des solutions correctes (soins médicaux par exemple) doivent impérativement être trouvées en situation d'urgence.

Seuls des travailleurs en bonne santé et physiquement bien entraînés seront recrutés. Ils devront suivre un entraînement physique mais aussi se spécialiser dans les soins d'urgence, et plus particulièrement ceux correspondant aux risques propres à la lutte contre les incendies (brûlures, hyperthermie, agression par la chaleur, déshydratation, intoxication oxycarbonée, mais aussi apprendre à reconnaître chez leurs camarades les comportements indiquant qu'ils sont affectés par la situation d'une manière ou d'une autre, par exemple par la chaleur, le monoxyde de carbone, ou la fatigue. Ils devront être conscients de l'importance des périodes de repos et de la nécessité d'absorber des quantités suffisantes de liquides et de nourriture, afin que leur corps conserve une capacité d'effort importante.

Ces travailleurs seront formés à comprendre les principes de base du comportement d'un feu de forêt. Ils devront bien connaître les conditions et les facteurs susceptibles d'amener de soudains changements de conduite de l'incendie. Ce sont souvent ces changements brutaux qui provoquent les accidents (y compris des accidents mortels) et les situations limites.

Habillement

Les pompiers forestiers doivent porter des vêtements et des équipements les protégeant quelque peu du feu et de la chaleur. En l'absence d'habillements spécialement conçus pour résister aux flammes, le vêtement sera en coton, en laine et/ou toile. Aucune fibre synthétique ou mélangée contenant de plus de 15% de nylon ou de polyester ne sera utilisée. Ce type de vêtement risque toujours de fondre à la chaleur et de provoquer des brûlures. Ne jamais porter de vêtements gras ou huileux. Les chemises auront des manches longues et les jambes des pantalons atteindront le haut des bottes, de sorte qu'aucune partie des bras ou des jambes ne reste sans protection. Le casque sera fait dans un matériau résistant à la chaleur, de même que les bottes. Les gants sont recommandés.

Organisation

L'organisation de la lutte contre le feu doit être efficace et requiert un personnel expérimenté et motivé par les questions de sécurité. Des voies d'évacuation pour chacun et des "îlots de sécurité" seront prévus et leur existence connue de tous. Des guetteurs doivent être postés dès lors que le risque devient particulièrement important. Toutes les messages seront rapides et clairs; il convient de vérifier qu'ils ont été bien compris, toute mauvaise interprétation pouvant être fatale. Les chefs d'équipes doivent être familiarisés avec le terrain, ceci étant particulièrement important lorsque les pentes sont abruptes, les vallées et les ravines étroites. Ce genre de relief risque de créer des situations dangereuses dans la mesure où le feu peut y accélérer très vite et emprisonner ceux qui le combattent. Un incendie se développant dans une zone fortement inflammable, touchée par des vents changeants, peut également adopter un comportement très imprévisible et donc dangereux. Les risques de troubles par hyperthermie ou intoxication par le monoxyde de carbone seront également étudiés lors de l'organisation de la lutte contre les incendies.

Agressions par la chaleur

Nous avons vus quels dérangements la chaleur peut induire à la partie traitant du "Climat" (voir

3.1.1) et, en cette occasion, les pompiers forestiers ont été cités comme un groupe à haut risque.

L'hyperthermie due à la chaleur est beaucoup plus violente que l'insolation (décrite précédemment) et peut conduire à l'incapacité totale de la personne en moins d'une minute. Dans de telles circonstances, l'organisation du travail doit d'adapter, par exemple avec une rotation des postes dans les secteurs les plus exposés.

Monoxyde de carbone

La rotation des postes est extrêmement importante dans la prévention des intoxications oxycarbonées. Le monoxyde de carbone a des effets insidieux: la victime elle-même n'est pas consciente de la chute de ses capacités mentales.

L'expérience et la compréhension de ce risque très particulier est indispensable chez les chefs d'équipes de la lutte contre les incendies de forêts.

6.6.2 Flottage du bois

Les cours d'eau sont depuis longtemps utilisés pour le transport du bois, dans de nombreux pays. Diverses méthodes et techniques existent et les grumes que l'on déplace par flottage sont parfois indépendantes les unes des autres, parfois reliées en une sorte de radeau; les rivières, les lacs ou même la mer sont mis à contribution.

Certains postes de travail sont fixes (embarcadères de bassins de stockage). D'autres sont mobiles: construction des radeaux, à terre, le long des cours d'eau, puis sur l'eau, ou flottage effectif et guidage des bois en vrac ou en trains. Les conditions de vie et de travail sont variables.

Tous les travailleurs prenant part au flottage du bois (ceux en postes fixes et ceux qui se déplacent) devraient savoir nager et savoir pratiquer la respiration artificielle. Aucun ne restera jamais hors de portée de voix ou hors de la vue directe des autres.

Les ouvriers porteront des gilets de sauvetage et des chaussures munies de semelles antidérapantes.

Les embarcations seront en bon état, bien entretenues et manoeuvrées uniquement par des personnels expérimentés.

Le nombre maximum des personnes présentes et la charge maximale seront clairement signalés, et jamais dépassés. Un équipement de sauvetage bien adapté sera disponible et les travailleurs seront formés à intervenir correctement au cas où l'un d'eux tomberait à l'eau. Ils doivent savoir que faire en cas de chavirement, par exemple ôter les habits encombrants tels que vêtements épais et bottes. Il est généralement préférable de s'accrocher au radeau ou à tout autre objet flottant, plutôt que de tenter de nager sur une longue distance, en particulier lorsque l'eau est tourbillonnante ou froide, ou s'il y a des courants.

Les autres constructions (estacades flottantes, ponts, passages) seront conçues de manière à permettre un travail sans danger. Les mouvements ne seront pas entravés, tout ouvrier pourra en croiser un autre, les surfaces ne présenteront pas de saillies, il y aura des points d'appui aux emplacements dangereux et les équipements de sauvetage seront suffisants pour pouvoir être saisis facilement à chaque endroit stratégique.

6.7 La transformation du bois

Les questions ergonomiques brièvement esquissées ici concernent surtout les industries du sciage,

des panneaux dérivés du bois, de la charpenterie, de la menuiserie et de l'ébénisterie.

La transformation du bois met en oeuvre une vaste palette de technologies, parmi lesquelles celles, très modernes, de la production massive des panneaux de dérivés du bois. Il ne faut pas oublier non plus les scieries modernisées de tailles diverses, ni les petites entreprises de sciage en long, et les artisans utilisant exclusivement un outillage à main pour la fabrication de meubles. Les problèmes ergonomiques débattus ci-après ne sauraient en aucune manière constituer la liste exhaustive des risques inhérents à toutes ces activités, mais viennent illustrer quelques problèmes d'hygiène et de sécurité classiques dans ces secteurs.

Indépendamment des nombreux risques d'accidents, certains travaux des industries de transformation présentent des dangers de graves maladies professionnelles. L'industrie du bois fait par exemple appel à des colles, des peintures et des produits chimiques dangereux. Par ailleurs, la sciure et d'autres constituants toxiques provenant du bois ne sont pas exempts de risques. Les nations industrialisées accordent une attention croissante aux maladies professionnelles qui s'y rapportent. Mais il semble que l'on n'a pas encore vraiment pris conscience de ces problèmes dans bien des pays.

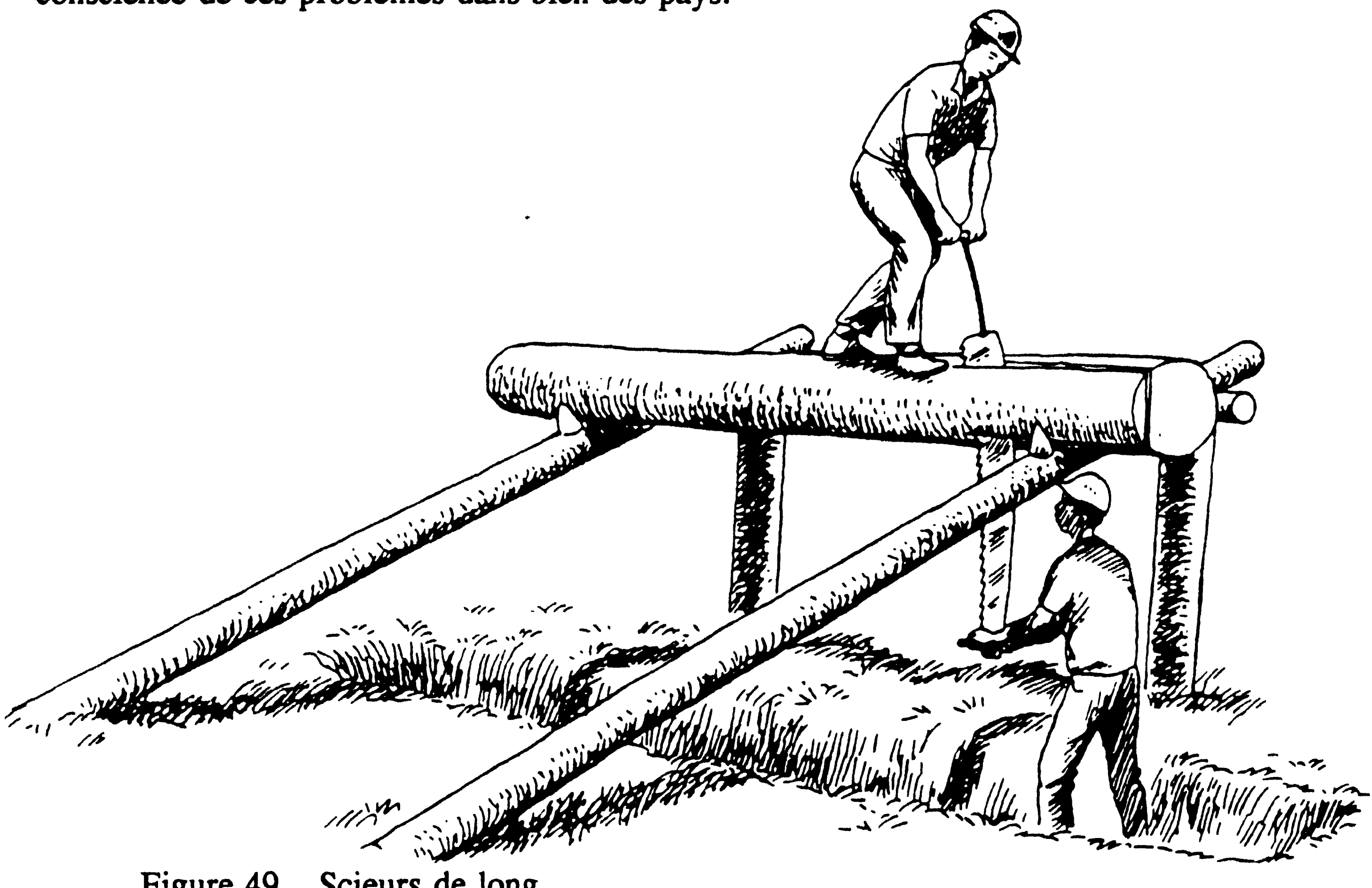


Figure 49. Scieurs de long

6.7.1 Risques d'accidents et mesures préventives

Machines à bois

Les machines à bois, cause majeure d'accidents du travail dans les industries de transformation, provoquent environ un tiers de la totalité des lésions qui y sont constatées (Philippines, 1977-1981).

Les blessures occasionnées par le travail du bois sont dues en majorité à un petit nombre de machines: scies circulaires, scies à ruban, toupies, raboteuses et scies à chaînes.

1. Scies circulaires

Les contacts accidentels entre la main et la scie et les rebonds de bois sont possibles si la lame n'est pas suffisamment enveloppée.

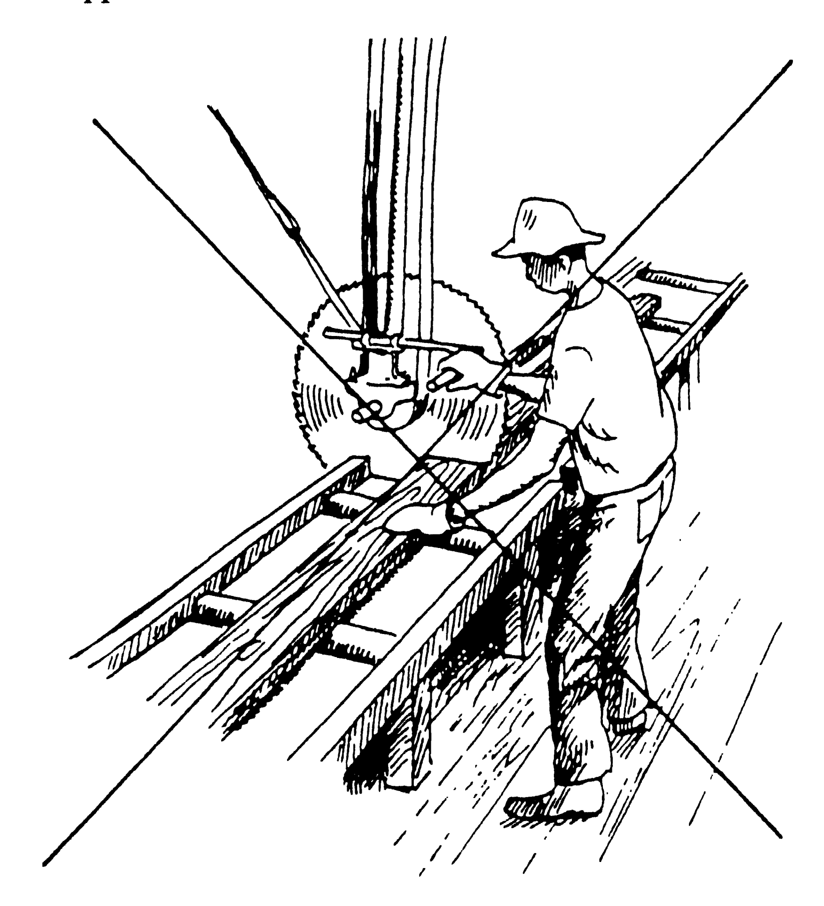


Figure 5Oa. La lame de la scie ne doit pas rester à nu.

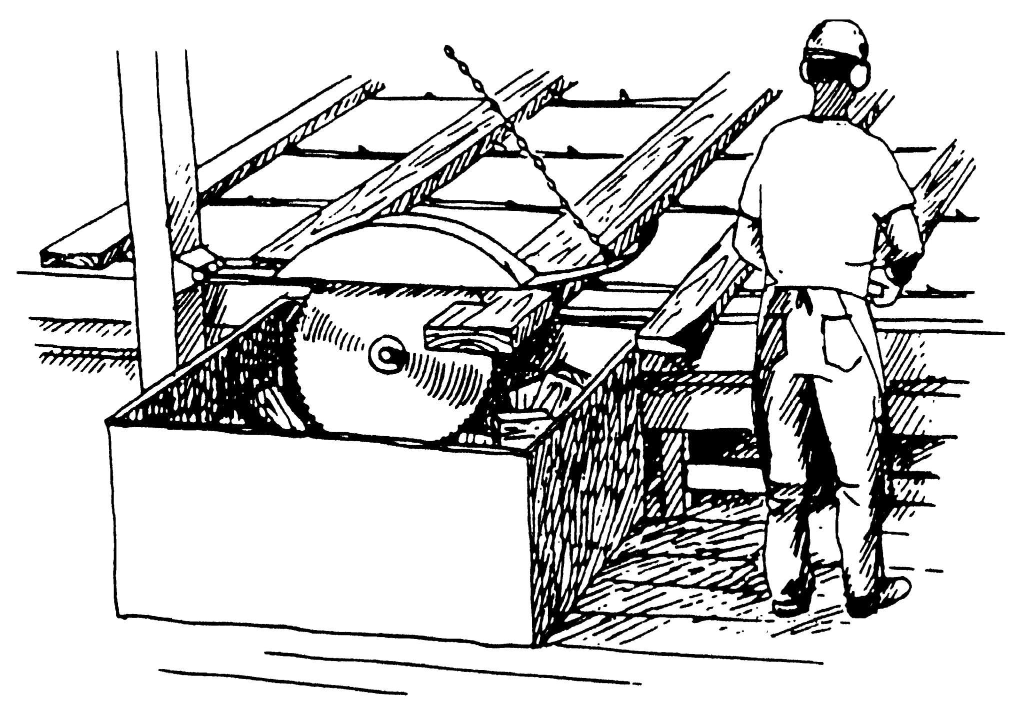


Figure 50b. La lame de la scie doit toujours être enveloppée par un carter.

Pour les machines à scier en long, la sécurité de lame doit être réglable. La lame sera aussi équipée d'un dispositif de sécurité sous la table de travail, afin d'empêcher les contacts accidentels. Les poignées, pédales et volants doivent respecter une distance minimale, d'au moins 50 cm, par rapport aux lames et galets d'amenage.

La sécurité sera meilleure si les lames de scie et les vitesses d'alimentation sont correctement entretenues. Le modèle le plus courant de scie à tronçonner est la scie pendulaire, suspendue au-dessus du banc de travail. La lame doit être recouverte par une sécurité réglable. Après le tronçonnage, un contre-poids remet la lame en position de sécurité, derrière le guide. Les commandes de démarrage et d'arrêt doivent être à portée de main immédiate, mais à bonne distance toutefois de la lame.

2. Scies à ruban

Les règles de sécurité sont ici fort semblables à celles concernant les scies circulaires. Les deux volants (haut et bas) doivent être enveloppés, de même que l'arrière de la lame. Les guides sont réglables en hauteur, la sécurité suivant ce réglage. Un frein, pour stopper la lame après rupture de l'alimentation électrique est à portée de main immédiate. L'entretien et les contrôles fréquents visant à détecter les défauts des lames sont un moyen primordial de prévention des accidents.

3. Toupies

La toupie a pour fonction de moulurer, rainurer, etc., des pièces de bois selon toutes sortes de profils. Le fer tourne à une très grande vitesse et doit par conséquent être enfermé, afin d'empêcher tout contact de l'outil avec le conducteur de la machine, et protéger celui-ci de la sciure ou des copeaux. La machine doit également être équipée de protections contre les rejets de bois. Un frein destiné à stopper le fer après rupture du courant sera aisément accessible.

4. Raboteuses

C'est en fait la dégauchisseuse, alimentée manuellement, qui est la plus dangereuse. Un carter réglable, sur la table de travail, doit protéger la main de tout contact avec l'outil.

Commentaires généraux

De nombreuses autres machines à bois ne sont pas mentionnées ici. Les règles générales de sécurité à prendre en considération seront néanmoins les suivantes:

- Les parties mobiles ou en saillie seront équipées de carters;
- un frein doit pouvoir stopper les parties mobiles après interruption de l'alimentation électrique; il sera facile d'accès (urgences);
- il faut admettre l'importance du bon entretien des outils et de leurs accessoires, d'un bon tensionnage et d'un bon affûtage, ainsi que le caractère essentiel d'une vitesse de fonctionnement correcte;
- seules les personnes bien formées et familiarisées avec la machine seront autorisées à la faire fonctionner;
- les nouveaux-venus seront correctement formés par des personnes qualifiées et soucieuses de sécurité;
- l'entretien et les réparations ne seront effectués qu'après mise hors tension et arrêt complet de toutes les pièces mobiles;

- l'entretien et les réparations ne seront effectués que par un personnel compétent, utilisant les outils appropriés;

- les équipements de protection individuelle tels que gants, casque, protège-oreilles et visière ou lunettes, tablier, bottes et autres seront utilisés à chaque fois que nécessaire.

Plan de l'entreprise, manutention des matériaux et nettoyage

Une grande partie des accidents sont imputables à la manipulation des marchandises et au transport du matériel. Les raisons immédiatement invoquées sont simples: "je suis tombé", "j'ai marché sur", "j'ai cogné", "c'est tombé". Mais les véritables causes de ce typc d'accidents sont à rechercher dans la médiocrité de l'aménagement des lieux de travail ou des entrepôts, ou bien dans leur mauvais entretien.

Pour que le travail s'effectue sans danger et sans à-coups, il convient de planifier méticuleusement la succession des opérations. Tout travail mérite d'être effectué dans un espace suffisant. L'entreprise sera organisée de manière à permettre la libre circulation, sans risques de collision, des personnes, des véhicules et autres moyens de transports des matériels. Ces mouvements seront indépendants les uns des autres. Lorsque ceci s'avère impossible, une signalisation doit indiquer les voies de passage et les véhicules seront équipés d'avertisseurs sonores de recul alertant
les personnes se trouvant dans des angles pour lesquels le conducteur est privé de visibilité. Les engins de levage doivent porter autant de signaux que possible pour signaler les charges transportées.

Tous les outils, appareillages et machines de manutention des matériels seront régulièrement contrôlés afin de détecter les signes de détérioration ou d'usure; ils seront correctement entretenus.

Pour éviter que les membres du personnel ne glissent ou tombent, les escaliers, les passerelles, les coursives et les échelles doivent demeurer dégagées. Les dimensions des escaliers, coursives et mains courantes ménageront un espace suffisant pour les mouvements des pieds et du corps, et permettront une posture stable. Le sol ne doit pas être glissant et sera tenu net de tout obstacle.

L'aire de travail doit rester propre et dégagée de toutes planches, chutes de bois, copeaux, sciure ou graisse laissés à l'abandon. Le nettoyage ne sera jamais laissé au hasard: au contraire, il doit correspondre à une organisation et des responsabilités parfaitement établies et scrupuleusement respectées. Le nettoyage est un moyen peu coûteux de prévenir les accidents et améliorer la productivité. On notera également, par ces simples moyens, des gains en sécurité et en productivité dans les parcs à grumes et les parcs à bois débités. La stabilité des piles, par exemple, empêchera les grumes de rouler des grumes et les bois sciés de tomber.

Le nettoyage soigneux est aussi une condition majeure de la prévention des incendies. Toute industrie de transformation du bois comporte un risque de feu, en particulier dans les entreprises utilisant des particules de bois (sciures, copeaux ou déchets). Ces matériaux risquent de s'enflammer spontanément par surchauffe interne. Recouverts de sciure, les moteurs peuvent aussi chauffer à l'excès. De strictes règles de sécurité seront observées quant au nettoyage, à l'usage du tabac, à l'utilisation de feux ouverts ou de produits chimiques et matières hautement inflammables.

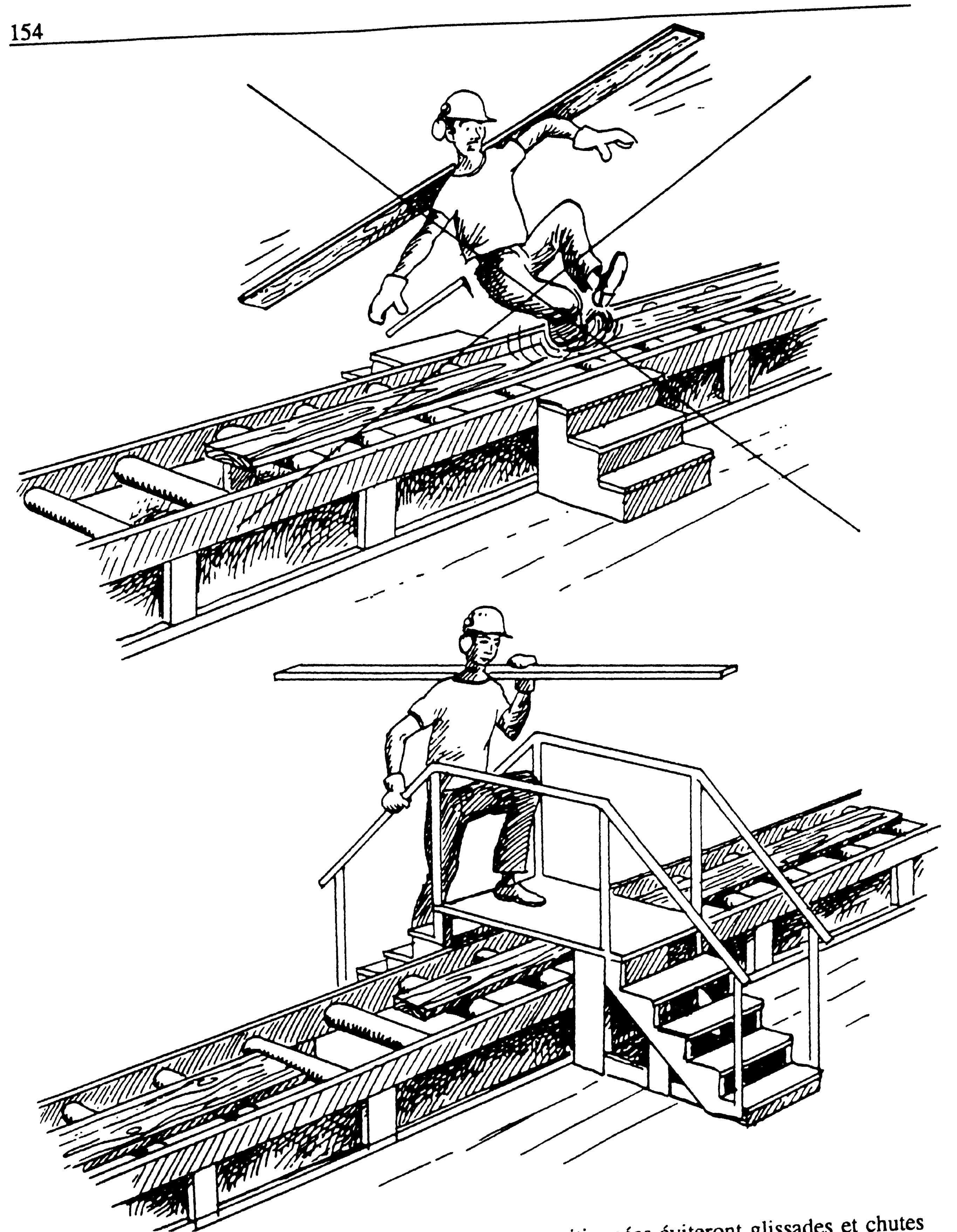


Figure 51. Des passerelles ou des coursives bien positionnées éviteront glissades et chutes L'entraînement et les responsabilités des employés, la localisation et le contrôle périodique du matériel de lutte contre les incendies feront l'objet d'une organisation et d'une planification rigoureuses.

L'installation, l'entretien et la réparation des machines à bois électriques et autres machines, équipements, câblages et fils seront confiés à des électriciens compétents.

Nature des lésions et parties du corps atteintes

D'après des statistiques établies aux Philippines, les blessures les plus courantes sont les lacérations (plus de 50 % des cas), les contusions et les hématomes (près d'un cas sur trois). Les doigts, les pieds et la tête sont le plus souvent touchés. Environ 40 % des blessures concernent les doigts, les mains et les bras; 25 % les pieds, les orteils et les jambes; plus de 10 %, la tête. L'utilisation d'équipements de protection individuelle appropriés (gants, bottes et casques par exemple) aurait épargné un bon nombre de ces 75% d'accidents; en tout état de cause, les préjudices auraient certainement été moins sévères.

6.7.2 Risques sanitaires et mesures préventives

Les diverses statistiques disponibles, venues de différents pays, sur les maladies professionnelles indiquent que, dans l'industrie de transformation, celles-ci sont beaucoup moins fréquentes que les accidents du travail. Par ailleurs et selon les mêmes sources, elles sont plus graves. En tout état de cause, cette image ne reflète pas nécessairement la situation réelle. La définition des maladies professionnelles est généralement vague et variable et, très souvent, les relations entre une maladie et certains facteurs des conditions de travail sont encore inconnues. En outre, les maladies professionnelles peuvent ne se déclarer qu'à l'issue d'une évolution longue.

Bruits et vibrations

La surdité partielle occasionnée par le bruit est clairement définie et peut être aisément attribuée à un niveau sonore trop élevé sur le lieu de travail. Les statistiques de nombreux pays la dénoncent comme la maladie professionnelle la plus fréquente dans les industries de transformation du bois.

La plupart des machines à bois sont très bruyantes. Les outils de coupe, tournant à grande vitesse, produisent généralement des sons nuisibles dans les hautes fréquences. Il existe de nombreuses autres sources sonores: systèmes de transport, chutes de madriers, matériaux durs se heurtant, plateaux vibrants, ventilation mécanique et compresseurs.

Les affections des mains et des bras dues aux vibrations ne semblent pas très courantes dans l'industrie de transformation du bois. Cependant, les scies à chaîne présentent un risque de vibrations induisant des syncopes locales des doigts. On signale aussi des vibrations de tout le corps chez de nombreux travailleurs de scieries. Les vibrations les plus répandues se tiennent dans la gamme des 1 à 20 Hz et peuvent provoquer des vertiges, des nausées, des maux de tête. Travailler debout tout en subissant des vibrations peut se traduire par des varices.

Nous avons vu et décrit en détail (3.2.2 et 3.2.3) quelles maladies professionnelles proviennent du bruit et des vibrations, et comment on peut les prévenir.

Sciure de bois et composants toxiques du bois

Nous l'avons dit, la sciure de bois augmente les risques d'incendie et d'explosions. Elle peut également provoquer des irritations cutanées, des réactions allergiques et des effets toxiques, des maladies respiratoires et des cancers.

- Les irritations cutanées proviennent surtout de réactions mécaniques. Celles-ci peuvent

être occasionnées par la sève, des huiles, résines, essences de térébenthine, bactéries ou mycoses d'origine naturelle. Si de la sciure vient au contact des yeux, du nez ou de la gorge, des larmes, des éternuements ou des symptômes asthmatiformes peuvent surgir.

- Les réactions allergiques apparaissent à la suite d'expositions réitérées et provoquent des réactions du même ordre que celles évoquées ci-dessus, ou bien des irritations pharyngées ou nasales, des fièvres importantes et des maux de tête.
- Les effets toxiques, comme ceux concernant les irritations oculaires ou cutanées, peuvent résulter du contact avec des bois contenant certaines substances vénéneuses. L'inhalation de sciures provenant de ces types de bois détériore parfois gravement la santé (anémie, troubles hépatiques, insuffisances cardiaques, nausées et vomissements). La plupart de ces arbres sont d'origine tropicale.
- Les maladies respiratoires sont extrêmement classiques chez les employés des industries de l'ameublement. Le ponçage du bois produit des poussières très fines, exceptionnellement irritantes pour les voies respiratoires. L'exposition à diverses poussières de bois peut provoquer de l'asthme bronchique ou des fibroses pulmonaires.
- Les cancers des poumons, des amygdales, de la langue, des voies nasales et du larynx, très probablement dus à l'exposition aux sciures fines ont surtout été signalés dans l'industrie du meuble.

La récupération des poussières, et des systèmes efficaces d'aspiration au niveau des machines ou des opérations produisant des sciures, permettront de prévenir ces phénomènes. En cas d'impossibilité, l'opérateur(trice) portera un appareil respiratoire personnel. Les employés exposés aux sciures fines devraient bénéficier de visites médicales régulières.

Produits chimiques, colles et solvants

La protection du bois contre les moisissures et les insectes fournit l'occasion d'utiliser une grande diversité de produits chimiques. Ils sont appliqués au pinceau, au pulvérisateur, par immersion, osmose ou injection. A l'utilisation de ces produits chimiques correspondent toutes sortes de risques pour la santé. Il conviendra donc d'éviter les contacts directs. Des ouvriers ayant manipulé de tels produits sont parfois victimes d'irritations de la peau et des yeux, de bronchites, de réactions allergiques et même d'empoisonnements graves. L'application des produits chimiques devrait toujours se faire dans un milieu clos. Même dans ces circonstances, l'éventualité d'un contact entre l'ouvrier et le produit reste envisageable à la faveur d'une fuite de vapeurs ou de fumées, ou d'un renversement, à cause d'un récipient défectueux.

Chaque année, de nouveaux produits chimiques apparaissent sur le marché. Leurs effets sur la santé ne sont généralement pas connus. Tous ces produits devraient être manipulés avec la plus grande prudence.

L'utilisation des colles, et tout particulièrement des colles artificielles, est un autre facteur de problèmes sanitaires que l'on rencontre surtout dans les industries du placage, du contreplaqué et des panneaux de particules. La plupart de ces colles sont des adhésifs synthétiques à base de formaldéhyde et de néoprène. Outre les maladies de peau, les réactions allergiques et l'eczéma chronique provenant du contact direct, ces colles peuvent être responsables d'intoxications générales. Une faible concentration de formaldéhyde dans l'air ambiant suffit à déclencher des irritations oculaires et dans les voies respiratoires supérieures. Si la teneur augmente, le problème s'aggrave. Les yeux, le nez et la trachée brûlent. La victime commence à larmoyer, ou respire

difficilement, peut présenter une toux spasmodique. Le décès est envisageable à la suite d'une inhalation à forte concentration.

Les colles, les peintures et les vernis que l'on utilise dans les industries de transformation vont de pair avec divers solvants,' alcools, éthers, dérivés glycoliques, térébenthine, etc. Les muqueuses et la peau sont alors fréquemment irritées. Certains solvants amènent aussi des réactions allergiques et eczémateuses et peuvent même affecter le système nerveux central. Citons le benzène, le tétracholoréthane et le tétrachlorure de carbone comme exemples de solvants hautement toxiques qu'il conviendrait de ne pas utiliser.

Des mesures préventives de protection des ouvriers contre les maladies professionnelles occasionnées par les produits chimiques toxiques pourront être mises en vigueur:

- remplacer les produits chimiques dangereux pour la santé par d'autres qui le sont moins;
- conduire les procédés utilisant des produits dangereux en milieu clos;
- installer une ventilation efficace et des moyens de se laver.

Tous les travailleurs risquant d'être exposés à des produits chimiques dangereux recevront une information, des instructions et un entraînement sur la manière de manipuler ces produits, ainsi que sur la nécessité d'utiliser leurs équipements individuels de protection, d'adopter une hygiène personnelle et de mettre en oeuvre les traitements d'urgence qui s'imposent en cas d'exposition accidentelle. Les équipements de protection individuelle devront être portés (vêtements protecteurs, bottes en caoutchouc, tabliers et gants, masques, dispositifs respiratoires ou autres accessoires appropriés). Il conviendra d'organiser la fourniture et l'entretien de ces équipements (nettoyage, vérification régulière de la présence éventuelle de détériorations ou de fuites). Les équipements et soins d'urgence seront à disposition immédiate et les travailleurs exposés bénéficieront de visites médicales régulières.

Postures de travail et mouvements

Les ouvriers(ères) des industries de transformation du bois doivent généralement travailler debout, ou en marchant et n'ont que rarement l'occasion de s'asseoir, même un court instant. Une grande quantité de tâches, surtout dans les petites entreprises ou celles qui ne sont pas modernisées, sont physiquement éprouvantes. Même lorsque ces travaux ne sont pas pénibles, ils peuvent entraîner de graves maladies professionnelles, comme les ténosynovites (inflammation de tendons). Le fait de travailler en séquences courtes, en mouvements répétitifs et rapides et à des postes de travail exempts de tout concept ergonomique, entraîne de fréquentes ténosynovites des mains, des poignets et des bras. On rencontre aussi, très souvent, des douleurs lombaires et des maux de tête.

Signalons aussi cet autre phénomène inflammatoire qu'est la bursite. Ici, les parties du corps les plus affectées sont le coude et le genou, en raison des pressions répétées qu'endurent les articulations. Les travailleurs qui transportent fréquemment des charges lourdes (grumes ou bois débités) sont aussi sujets à ces affections au niveau de leurs épaules.

Des postes de travail conçus de façon ergonomique, avec des hauteurs convenables, des commandes et des affichages bien positionnés, suffisamment d'espace, un outillage, des machines et autres accessoires adaptés à la tâche prescrite, permettront de résoudre nombre de ces problèmes.

6.7.3 Autres facteurs ergonomiques

Eclairage

Les industries de transformation du bois négligent fréquemment l'éclairage. Outre une clarté insuffisante, les lampes dépourvues d'abat-jour, le mauvais positionnement de celles-ci ou des fenêtres, entraînent des éblouissements. Très souvent, l'ouvrier lui-même ne se rend pas compte que la mauvaise qualité de l'éclairage est la cause de sa fatigue, de ses maux de tête et de son incapacité à se concentrer. Un éclairage non convenable risque d'amener un travail décevant et insuffisant, tout en augmentant les risques d'accidents. Une précaution aussi simple que le dépoussiérage régulier des lampes et des vitres améliorera considérablement cet aspect des choses.

Climat

La ventilation peut s'avérer indispensable contre l'agression par la chaleur en climat chaud et humide. Les ouvriers auront toujours à portée de main de l'eau potable et ne seront pas tenus d'attendre la pause pour boire.

Stress et charge mentale de travail

Les tâches répétitives, monotones, privant le travailleur de toute maîtrise de son rythme de travail ou de la méthode employée; les contacts restreints avec ses collègues en raison du bruit, de la distance, de la cadence ou parce que chacun est "cloué" à son poste; les travaux nocturnes ou postés, etc., sont quelques-uns des facteurs susceptibles d'induire des "problèmes psychosomatiques" dans l'industrie de transformation du bois. Des modifications dans la conception et l'organisation du travail amélioreront le contexte psycho-relationnel du milieu de travail, et ses conséquences.

7. L'ANALYSE ERGONOMIQUE PAR QUESTIONNAIRES

7.1 Cadre général et objectifs

Le questionnaire ne saurait se substituer à un savoir, mais se révèle d'autant plus intéressant que son utilisateur est chevronné. Indépendamment du niveau d'expérience et de connaissance d'une personne, ce moyen de contrôle est indispensable à toute évaluation et analyse ergonomique. Le questionnaire élimine le risque de négligence d'un quelconque aspect ergonomique important pour l'étude en cours. Il procure également des données qui pourront être comparées d'une étude ou d'une analyse à l'autre, même effectuées par des personnes, en des lieux et avec des objectifs différents.

Un questionnaire sert à:

- évaluer de nouveaux concepts d'outils, de machines, d'appareils, etc.;
- évaluer de nouvelles organisations et techniques de travail;
- évaluer le lieu de travail dans sa globalité, en incluant les outils, les machines, les équipements, l'organisation, les méthodes et les techniques;
- acheter des outils, des machines, des équipements, etc.;
- enseigner l'ergonomie.

Certaines analyses réclament des mesures supplémentaires, des méthodes et des instruments plus complexes (analyse des pollutions sonores, de la situation alimentaire ou des charges de travail physique). Très souvent cependant, un questionnaire et des entretiens bien préparés et bien conçus fourniront suffisamment d'informations sur les conditions de travail que l'on cherche à évaluer.

Les objectifs du questionnaire d'enquête ergonomique sur tel problème spécifique, ou à fins de planification ou de conception, sont les suivants:

- s'assurer d'une étude logique et systématique du problème à résoudre;
- porter à leur maximum les chances de réunir uniquement les données importantes et pertinentes ainsi que des informations fondamentales;
- minimiser les risques d'oubli de l'un quelconque de ces éléments;
- aider au processus décisionnel, à chaque fois que possible.

Le questionnaire est un outil de rassemblement de données qualitatives, plutôt que quantitatives. L'objectif n'étant pas de créer la base d'une analyse statistique mais plutôt de réaliser un portrait général des conditions de travail, qui permettra à l'utilisateur de désigner les situations critiques. Celles considérées alors comme inacceptables, ou inférieures à ce qu'elles devraient être, feront ensuite l'objet d'études plus approfondies. Il peut se révéler nécessaire de faire appel à des experts pour la suite de ces études et pour trouver des solutions aux problèmes.

En général, tous les questionnaires comportent une partie "verbalisation" avec les intéressés. L'ouvrier étudié et les agents de maîtrise seront considérés comme des experts quant à leurs conditions de travail. Soigneusement menés, dans un esprit d'ouverture et de respect, les entretiens se révéleront toujours comme des sources inestimables d'informations. Ils permettront aussi d'éviter les fausses interprétations de données rassemblées à l'aide d'autres méthodes ou d'autres techniques.

7.2 Les conditions requises

Pour tirer le meilleur d'une étude par questionnaire, les conditions préalables suivantes doivent être satisfaites:

- l'enquêteur doit être bien informé, expérimenté et bien préparé;
- l'enquêteur doit prétendre à l'objectivité et, de préférence, être indépendant des parties en cause;
- toutes les personnes concernées (ou bien les représentants de la direction, des employés, des services d'hygiène et de sécurité) seront mises au courant des détails de l'étude en cours pour ce qui concerne son contexte, ses objectifs et sa procédure (méthodes ? comment les conclusions seront-elles présentées et utilisées ? y aura-t-il un suivi de l'étude, lequel ?);
- l'étude ne démarrera qu'après accord des parties concernées;
- l'attitude des personnes susceptibles de ne pas vouloir participer à l'étude, et en particulier à un entretien, sera respectée et acceptée sans réserve;
- un temps suffisant sera accordé aux observations et aux entretiens, ainsi qu'à la prise de notes, de commentaires, de photographies ou de croquis se rapportant aux sujets couverts par le questionnaire;
- les entretiens se dérouleront dans un environnement calme et une ambiance sereine;
- les entretiens sont privés: personne ne doit les écouter ni les surveiller;

- l'enquêteur et la personne interrogée parleront de préférence la même langue afin d'éviter la présence d'un tiers ou d'un interprète pendant l'entretien;
- une adresse (ou tout autre moyen de contact) sera communiquée à la personne interrogée, à l'issue de l'entretien, pour le cas où elle désirerait modifier ou compléter l'une quelconque de ses déclarations;
- toute promesse de suivi ou de prise en considération des observations (qui serait faite au cours de la présentation de l'enquête ou de l'entretien, par exemple) sera tenue: il serait inutile, dans le cas contraire, d'espérer par la suite davantage de coopération;
- un temps suffisant sera réservé à l'analyse des informations, le plus rapidement possible après leur collecte; les notes, les croquis, etc, et en particulier les notes prises pendant les entretiens, seront toujours interprétées par leur auteur;
- les entretiens collectifs ne seront pratiqués que par des personnes en ayant l'expérience, cette méthode risquant toujours de ne faire ressortir que l'opinion officielle ou celle du "chef", qui ne sont pas obligatoirement celle du groupe en tant que tel.

Nous l'avons vu, le questionnaire peut également devenir un outil pédagogique dans la formation à l'ergonomie. La fin de la formation sera le moment le plus propice à son utilisation, l'exercice fournissant alors aux élèves l'occasion d'appliquer les théories apprises et de pratiquer dans des conditions réalistes. Le formateur, autant que ses élèves, contrôleront ainsi ce qui a été appris et ce qui n'a éventuellement pas été compris et cerneront plus précisément quels apprentissages supplémentaires sont nécessaires.

Le présent manuel comporte un modèle de questionnaire ergonomique mis au point, dès le départ, en vue de la formation.

Ce questionnaire est assez global et peut donc servir d'autres objectifs, précédemment mentionnés. Il sera utilisé conformément aux "instructions" générales fournies ici. Il peut être néanmoins utile de disposer de quelques "instructions" complémentaires applicables à cette liste spécifique de questions.

7.3 Comment utiliser le questionnaire

Le questionnaire est conçu pour un seul travailleur/une seule tâche à la fois, chaque travailleur et sa tâche constituant une entité unique. Il faut donc disposer d'un questionnaire par travailleur/tâche à étudier.

Avant de commencer à rempl‹ le questionnaire:

- faire le schéma du déroulement intégral de la production. Indiquer l'emplacement des différents postes de travail; ce schéma familiarisera l'enquêteur avec le processus de production et sera utilement joint au compte-rendu de l'étude entreprise;
- faire un dessin sommaire, ou prendre des photographies du travailleur étudié et de son poste de travail;
- il pourra aussi être utile de prendre des photographies des postures de travail, des outils, accessoires, etc.
- décrire la tâche de l'ouvrier étudié, par écrit.
- avant de poser chaque question, noter s'il est possible d'y répondre par la simple observation; si l'observation doit être complétée par un entretien; si la réponse à la

question doit provenir d'informations données en cours d'entretien.

Les codes suivants seront utilisés:

ES = entretien souhaitable pour compléter les informations
EN = entretien nécessaire

- Commencer par les observations, en répondant à toutes les questions non agrémentées de codes. Ceci, de préférence, sans déranger le travailleur. Puis poursuivre avec l'entretien et répondre à toutes les questions marquées ES ou EN.
- Dans la plupart des cas, tout le questionnaire pourra être utilisé, puisque les paragraphes non pertinents seront éliminés par le simple respect des instructions "si OUI, voir ..." ou "si NON, voir ...".
- Il sera toujours nécessaire de solliciter des informations complémentaires auprès de la direction, des services d'hygiène et de sécurité, des représentants des syndicats ou des associations de travailleurs.
- Chaque section réserve un espace pour des "commentaires", où seront notées toutes remarques ou informations utiles. Les améliorations ou changements nécessaires ou souhaitables seront notés. Les solutions nouvelles ou inattendues, apportées avec succès aux problèmes, seront citées comme des exemples à suivre.
- Marquer chaque paragraphe pour lequel des mesures devraient être prises en vue d'améliorer la situation. Entourer le numéro du paragraphe. Les paragraphes pour lesquels des mesures sont urgentes seront soulignés de façon très claire, par exemple en couleur.

7.4 Questionnaire de contrôle ergonomique - Poste de travail

TACHE : .... ENTREPRISE : ....

POSTE DE TRAVAIL : .... ACTIVITE PRINCIPALE :

NOM DE L'OUVRIER(ERE):..............

AGE DE L'OUVRIER(ERE) :

NOM DE L'ENQUETEUR(TRICE):

Nbre d'employés	Hommes	Femmes
Bureaux		
Production		

DATE : ....

DESSIN DU POSTE DE TRAVAIL

(Dessin sommaire du poste de travail étudié. Indiquer la position de l'ouvrier(ère) et préciser celle des machines/équipements/matériels)

DESCRIPTION DE LA TACHE

(Enumérer les activités exécutées par l'ouvrier(ère) étudié(e) et estimer le temps passé (en pourcentages) sur chacune.)

LEGENDE

| ES | = Entretien souhaitable pour compléter les informations

| EN | = Entretien nécessaire

1. POSTURES DE TRAVAIL

	OUI	NON
1.1 Assis	___	___
1.2 Assis/debout (modifiable)	___	___
1.3 Debout	___	___

1.3.1 Le travail peut-il être exécuté assis ou assis/debout ? Précisez : ....

1.3.2 Un siège est-il disponible pendant les pauses brèves ?

1.4 Debout/en marchant

1.4.1 Un siège est-il disponible pendant les pauses brèves ?

1.5 Sièges

1.5.1 Le siège est-il correctement conçu (hauteur, siège, accoudoirs, dossier ?)

Sinon, commentez ....

1.5.2 Le siège est-il réglable ?

1.5.3 Y a-t-il un repose-pieds ?

1.6 La tâche implique-t-elle :

1.6.1 Une position de travail librement choisie ?

1.6.2 Une position fixe ?

1.6.3 Un travail musculaire statique ?

1.6.4 Des mouvements sur un seul côté, ou asymétriques ?

1.6.5 Des mouvements monotones, fréquemment répétés ?

1.6.6 Un schéma de travail compliqué ?

1.6.7 Des mouvements fatigants ou inconfortables ? (par ex. travail en tenant les bras au-dessus des épaules ou de la tête, en torsion, flexion, voûté ?)

EN 1.7 Suggestions d'améliorations (parag. 1.1 à 1.6)

2. OUTIL(S) ET EQUIPEMENT(S)

2.1 L'ouvrier(ère) utilise-t-il(elle) un/des outil(s)/équipement(s) ?

Si NON, passez à 3.

Si OUI, répondez aux questions 2.2 à 2.8

2.2 Quel(s) outil(s) et équipement(s) est/sont utilisé(s) et pour quelle(s) tâche(s) ?

ES 2.3 Quelle est la fréquence d'utilisation du/des outil(s)/ équipement(s) (en permanence, souvent, occasionnellement, rarement) ?

ES 2.4 Le/les outil(s)/équipement(s) est/sont-il(s) approprié(s) à la réalisation de la tâche ?

Si non, indiquez pourquoi (par ex. trop lourd, mauvaise conception, etc)

ES 2.5 Les outils sont-ils bien emmanchés ?

ES 2.6 Les outils sont-ils bien entretenus ?

ES 2.7 La tâche est-elle mieux/plus efficacement exécutée si l'on utilise un/des outil(s)/ équipement(s) différent(s)/complémentaire(s) ?

Si oui, quel(s) outil(s)/équipement(s) et pour quelle(s) tâche(s) ?

EN 2.8 Suggestions d'améliorations (parag. 2.1 à 2.7)

3. <u>COMMANDES ET AFFICHAGES</u>

3.1 L'ouvrier(ère) utilise-t-il(elle) des commandes ou des affichages ?

Si NON, passez à 4.

Si OUI, répondez aux questions 3.2 à 3.9

3.2 Lesquels ?

commandes : ....

affichages : ....

ES 3.3 Avec quelle fréquence les commandes/affichages sont-ils utilisés ?

EN 3.4 Les commandes sont-elles simples à utiliser ?

ES 3.5 La fonction des commandes/affichages a-t-elle été clairement indiquée, et est-elle compréhensible ?

ES 3.6 Le conducteur est-il correctement informé de la fonction des commandes/affichages ?

ES 3.7 Les commandes/affichages sont-ils disposés de façon logique et commode ?

ES 3.8 La tâche peut-elle être mieux/plus efficacement exécutée si des commandes/affichages différents/complémentaires sont utilisés ?

EN 3.9 Suggestions d'améliorations (parag. 3.1 à 3.8)

4. <u>CHARGE PHYSIQUE DE TRAVAIL</u>
(à compléter de préférence par des mesures)

4.1 Le travail est-il physiquement pénible la plupart du temps ?

4.2 Pas pénible la plupart du temps, mais avec des pointes de travail très dur ?

4.3 Indiquez les phases les plus pénibles :

4.4 Travail léger la plupart du temps

EN 4.5 Opinion de l'ouvrier(ère) sur la charge physique de travail (parag. 4.1 à 4.4)

EN 4.6 Suggestions d'améliorations (parag. 4.1 à 4.5)

5. OPERATIONS MANUELLES POUR SOULEVER, PORTER, TIRER, POUSSER

5.1 La tâche implique-t-elle de :

5.1.1 Soulever manuellement ? ___

5.1.2 Porter manuellement ? ___

5.1.3 Tirer manuellement ? ___

5.1.4 Pousser manuellement ? ___

Si NON, passez à 6.

Si OUI, répondez aux questions 5.2 et 5.3

ES 5.2 Décrivez brièvement les charges :

Poids :...

Forme : ....

Fréquence de l'opération (par heure) : ....

Distance parcourue pour l'opération : ....

EN 5.3 Suggestions d'améliorations (parag. 5.1 et 5.2)

6. VISIBILITE ET ECLAIRAGE

ES 6.1 La visibilité est-elle adéquate (par rapport à la posture de travail, la sécurité, la fatigue, l'efficacité) ?

6.2 Le poste de travail est-il éclairé par une lumière naturelle ou artificielle ?

6.3 Quel type de source de lumière artificielle ?

6.4 Si le poste de travail est éclairé par une/des lampe(s), l'ouvrier(ère) est-il(elle) gêné(e) par :

ES 6.4.1 Les clignotements de la lampe ?

ES 6.4.2 Trop de contraste ?

ES 6.4.3 Des fluctuations de luminosité (zones brillantes/sombres) dans son champ visuel ?

ES 6.4.4 Un éblouissement ou une réflexion ?

EN 6.5 L'ouvrier(ère) considère-t-il(elle) que le poste de travail est bien éclairé ?

EN 6.6 Suggestions d'améliorations (parag. 6.1. à 6.5)

7. BRUIT (à compléter de préférence par des mesures)

7.1 L'ouvrier(ère) est-il(elle) exposé(e) à du bruit ?

Si NON, passez à 8

Si OUI, répondez au questions 7.2 à 7.11

ES 7.2 Quelle(s) est/sont la/les source(s) sonore(s) ?

ES 7.3 Quelle est la durée d'exposition de l'ouvrier(ère) au bruit (chaque jour)

................................heure(s)/jour

7.4 Le bruit est-il continuel ou intermittent ?

7.5 Le bruit est-il de type cadencé ?

EN 7.6 L'ouvrier(ère) estime-t-il(elle) que le bruit est dérangeant ?

Si oui, en quoi ?

7.7 La/les source(s) sonore(s) peut/peuvent elle(s) être éliminée(s) ?

Si oui, comment ?

7.8 La/les source(s) sonore(s) peut/peuvent elle(s) être isolé(es) ?

Si oui, comment ?

7.9 L'ouvrier(ère) porte-t-il(elle) des protections auditives ?

Si oui, quel type ? ....

EN Si non, pourquoi ? ....

ES 7.10 Des signaux d'avertissement sonores ou d'autres messages sonores sont-ils nécessaires pour exécuter la tâche ? __ __

EN Si oui, l'ouvrier(ère) peut-il(elle) les entendre ? __ __

EN 7.11 Suggestions d'améliorations (parag. 7.2. à 7.10)

....

....

8. VIBRATIONS

8.1 L'ouvrier(ère) est-il(elle) exposé(e) à des vibrations ? __ __

Si NON, passez à 9.

Si OUI, répondez aux questions 8.2 à 8.8

8.2 Quel type de vibrations :

8.2.1 Vibration du bras et de la main ? __ __

8.2.2 Vibration de tout le corps ? __ __

8.3 Quelle(s) sont la/les source(s) de vibrations(s) ?

....

....

EN 8.4 Quelle est la durée d'exposition de l'ouvrier(ère) aux vibrations (chaque jour) ?

................................heure(s)/jour

EN 8.5 L'ouvrier(ère) estime-t-il(elle) que la vibration est dérangeante ? __ __

Si oui, en quoi ?

8.6 La/les source(s) vibrante(s) peut/peuvent elle(s) être éliminée(s) ?

Si oui, comment ?

8.7 La/les source(s) vibrante(s) peut/peuvent elle(s) être isolé(es) ?

Si oui, comment ?

EN 8.8 Suggestions d'améliorations (parag. 8.2 à 8.7)

9. POUSSIERES, FUMEES, GAZ, PRODUITS CHIMIQUES, ETC

ES 9.1 L'ouvrier(ère) est-il(elle) exposé(e) à :

9.1.1 Poussières ? source ....

9.1.2 Fumée ? source ....

9.1.3 Gaz ? source ....

9.1.4 Produits chimiques ? noms ....

9.1.5 Autres substances dangereuses ? noms .....

ES 9.2 La ventilation est-elle correcte ? ___ ___

ES 9.3 Si l'ouvrier(ère) est exposé(e) à la sciure, celle-ci est-elle correctement éliminée du poste de travail ? ___ ___

EN 9.4 Si l'ouvrier(ère) est exposé(e) à des émanations gazeuses, porte-t-il(elle) un masque ? ___ ___

EN 9.5 Si l'ouvrier(ère) est exposé(e) à des produits chimiques, porte-t-il(elle) un vêtement de protection (gants, chaussures, tablier) ou un masque à gaz ? ___ ___

EN 9.6 L'ouvrier(ère) souffre-t-il(elle) d'un quelconque problème de santé relatif à la sciure, aux sciures fines en suspension, à des gaz, des produits chimiques (irritations de la peau, des yeux, voix rauque, eczéma, asthme ?) ___ ___

Si oui, précisez : ....

....

....

EN 9.7 Suggestions d'améliorations (parag. 9.2 à 9.6)

....

....

10 FACTEURS CLIMATIQUES

EN 10.1 L'ouvrier(ère) est-il(elle) exposé(e) :

10.1.1 Au froid ? ___ ___

10.1.2 A la chaleur ? ___ ___

10.1.3 A l'humidité ? ___ ___

10.1.4 A des courants d'air ? ___ ___

EN 10.2 Suggestions d'améliorations

....

11 STRESS, CHARGE MENTALE DE TRAVAIL

EN 11.1 Le rythme du travail est-il sous le contrôle de l'ouvrier(ère) ? __ __

Si OUI, passez à 11.2

Si NON, le rythme est-il contrôlé par :

11.1.1 La machine que l'ouvrier(ère) conduit ? __ __

11.1.2 Une/plusieurs autre(s) machine(s)/ travailleur(euses) - situé(es)avant ou après l'ouvrier(ère), dans le processus de production) ? __ __

11.1.3 Autres facteurs __ __

Si oui, les décrire : ....

EN 11.2 L'ouvrier(ère) est-il(elle) libre de prendre de courts repos lorsqu'il(elle) le désire ?

11.3 La tâche est-elle très répétitive ?

Avec quelle fréquence le même cycle de travail se répète-t-il sur une période de 10 minutes ?

ES 11.4 L'ouvrier(ère) est-il(elle) libre de choisir les outils, techniques et méthodes qu'il(elle) utilise ?

11.5 L'ouvrier(ère) est-il(elle) étroitement supervisé(e) ?

ES 11.6 L'exécution de la tâche implique-t-elle des relations ou une coopération avec d'autres personnes ?

11.7 L'ouvrier(ère) est-il(elle) isolé(e) pendant l'essentiel de sa journée de travail (à l'exception des pauses longues) ?

Si oui, expliquez la nature de cet isolement :

EN 11.8 L'ouvrier(ère) prend-il(elle) part à une rotation des tâches ?

EN 11.9 Suggestions d'améliorations (parag. 11.1 à 11.8)

12 TEMPS DE TRAVAIL

12.1 L'ouvrier(ère) travaille-t-il(elle) :

12.1.1 Le jour seulement (pas avant 6 heures et pas après 18 heures) ?

12.1.2 Travail posté 2 x 8 ?

12.1.3 Travail posté 3 x 8 ?

12.1.4 Autres horaires de travail (ex. poste tournant ?)

12.2 Le travail :

commence à .... heures

se termine à .... heures

12.3 Le travail s'effectue :

.... jours par semaine (combien ?)

.... mois par an (combien ?)

EN 12.4 L'ouvrier(ère) prend-il(elle) une/des pauses-repas ?

Si oui :

De .... à .... (heures)

De .... à .... (heures)

EN 12.5 L'ouvrier(ère) prend-il(elle) d'autres pauses ?

Si oui,

Avec quelle fréquence ?

Quelle durée à chaque fois ? ....(minutes)

Où se passent les pauses ? ....

EN 12.6 Suggestions d'améliorations

13. <u>SECURITE GENERALE ET ASPECTS SANITAIRES</u>

EN 13.1 L'ouvrier(ère) a-t-il(elle) déjà été(e) victime d'accident(s) à ce poste ?

Si oui, donnez des détails :

EN 13.2 L'ouvrier(ère) se souvient-il(elle) d'accidents mortels ou d'accidents ayant débouché sur la perte de l'emploi, parmi ses collègues de l'entreprise ?

Si oui, donnez des détails :

EN 13.3 L'ouvrier(ère) est-il(elle) exposé(e) à un quelconque risque évident d'accident ?

Si oui, lequel :

13.4 L'ouvrier(ère) expose-t-il(elle) d'autres personnes à des risques d'accidents ?

Si oui, comment et lesquels

EN 13.5 La tâche comporte-t-elle des règles de sécurité ?

Si oui, sont-elles adéquates ?

EN 13.6 Un équipement de soins d'urgence est-il disponible ?

EN 13.7 Quelqu'un, sur le lieu de travail, a-t-il reçu une formation de secouriste ?

EN 13.8 L'ouvrier(ère) se plaint-il(elle) de problèmes de santé ?

Si oui, donnez des détails :

EN 13.9 L'ouvrier(ère) se souvient-il(elle) que certains de ses collègues de travail aient abandonné leur emploi pour des raisons de santé ?

Si oui, donnez des détails :

EN 13.10 L'ouvrier(ère) est-il(elle) exposé(e) à des risques évidents pour sa santé ?

Si oui, lesquels :

EN 13.11 L'ouvrier(ère) a-t-il(elle) peut-il(elle) s'en remettre à des soins médicaux corrects ?

EN 13.12 Commentaires et suggestions d'améliorations :

14 LOCAUX ET INSTALLATIONS

14.1 L'ouvrier(ère) peut-il(elle) entrer sur son lieu de travail et le quitter facilement et sans risques ?

14.2 Les passages sont-ils clairement marqués et signalisés ?

14.3 Les installations accessoires sont-elles suffisantes (par ex. marches, poignées, rambardes) ?

Si oui, leur conception et leur disposition sont-elles correctes ?

14.4 Les cabines, plates-formes et autres constructions sont-elles sans danger ?

14.5 Le sol est-il dégagé de tout obstacle et sans risque de glissades ?

14.6 L'espace de travail est-il suffisant pour permettre de se déplacer sans contraintes ni danger ?

14.7 Les parties mobiles des machines sont-elles suffisamment munies de carters et sécurités ?

14.8 Les équipements de lutte contre l'incendie sont-ils correctement disposés et en état de marche ?

14.9 Les installations sanitaires et d'hygiène sont-elles adéquates (toilettes, possibilité de se laver) ?

14.10 Les lieux de travail sont-ils tenus en bon ordre (rangement correct des outils, des matières premières et des produits, nettoyage, évacuation des déchets, entretien des locaux et des équipements ?

14.11 Les machines et équipements sont-ils régulièrement entretenus et inspectés ?

14.12 Les installations électriques sont-elles sans danger et régulièrement entretenues et inspectées ?

14.12 Autres observations :

EN 14.14 Suggestions d'améliorations (parag. 14.1 à 14.13)

15 EQUIPEMENT INDIVIDUEL DE PROTECTION

Equipement	No nécessaire	Nécessaire	Non Utilisé	Utilisé	Non fourni	Fourni	Fréquence de remplecement
15.1 Casque							
15.2 Protection auditive							
15.3 Protection visuelle							
15.4 Gants							
15.6 Jambière							
15.7 Bottes							
15.8 Vêtement protecteur							
15.9 Autres équipement individuels de protection. Préciser:							

EN 15.10 L'équipement individuel de protection est-il correctement nettoyé et entretenu ?

Si oui, par qui ? ....

Selon quelle fréquence ? ....

EN 15.11 Suggestions d'amélioration de l'équipement individuel de protection :

16 ACCESSOIRES DE SECURITE POUR L'ABATTAGE, L'EBRANCHAGE ET LE TRONCONNAGE LES ARBRES

Accessoire	No nécessaire	Nécessaire	Non Utilisé	Non Fourni	Fourni
16.1 Leviers d'abattage Type:........					
16.2 Coins Type:........					
16.3 Appareils de levée (crochets, mâchoires) Type:.......					
16.4 Accessoires pour dégager les arbres ecroués Type:.......					
16.5 Suggestions d'amèlioration des aides au travail Type:...........					

EN 16.6 Suggestions d'amélioration des aides au travail

17 DISPOSITIFS DE SECURITE SUR LES SCIES A CHAINE ES

Dispositif de sécurité disponible	Non Disponible	Disponible	Ne fonctionne pas	Fonctionne
17.1 Protège-poignée avant				
17.2 Protège-poignée arrière				
17.3 Frein de chaîne automatique				
17.4 Attrape-chaîne				
17.5 Manette de gaz				
17.6 Système anti-vibrations (par ex-amortisseurs)				
17.7 Butoir à pointes				
17.8 Etui de guide-chaîne		.		

EN 17.9 Comment l'entretien est-il organisé (programme, responsabilités, lieu) ?

EN 17.10 Suggestions d'améliorations pour la sécurité des scies à chaîne

18 INFORMATIONS SUR LA PROTECTION SOCIALE DES OUVRIERS(ERES) ET LEUR ALIMENTATION

18.1 Quelles compensations sont-elles prévues en cas d'accident ?

18.2 Quelles compensations sont-elles prévues en cas de maladie ?

18.3 Quelles compensations sont-elles prévues en cas d'invalidité ?

18.4 Quelles compensations sont-elles prévues en cas de départ à la retraite ?

18.5 A combien de journées de congé payé l'ouvrier(ère) a-t-il(elle) droit chaque année ?

. jours

18.6 Combien de jours de congé de maternité sont-ils prévus ?

.... jours

EN 18.7 Le logement est-il fourni ?

Si oui, quel type ?

EN 18.8 Le transport sur les lieux de travail est-il assuré (aller et retour) ?

Si oui, comment est-il organisé ?

EN 18.9 Sur quelle distance et pendant combien de temps l'ouvrier(ère) marche-t-il(elle) chaque jour pour se rendre sur son lieu de travail et en repartir ?

EN 18.10 Existe-til des abris adéquats sur le lieu de travail (pluie, chaleur, vent) ?

18.12 Des équipements de camping sont-ils fournis ?

Si oui, sont-ils adéquats ?

EN 18.12 Quelles sont les principales activités de l'ouvrier(ère) en dehors de son travail ?

EN 18.13 Quand et où le l'ouvrier(ère) prend-il(elle) ses repas principaux ?

EN 18.14 Qui prépare la nourriture ?

18.15 L'employeur fournit-il ou subventionne-t-il de l'alimentation ?

Si oui, quel type de nourriture ?

Dans quelle quantité ? ....

Avec quelle fréquence ? ....

EN 18.16 L'ouvrier(ère) mange-t-il(elle) chaque jour/semaine les aliments suivants :

Catégorie de nouritures	Quotidien	Hebdomadaire
Riz, mais, pain, manioc pommes de terre, autres glucides		
Posson, viande, oeufs, laitages haricots		
Légumes, fruits		

18.17 Quelle quantité d'eau potable est-elle disponible, et de quelle qualité ?

EN 18.18 Suggestions d'améliorations (parag. 18.1 à 18.17)

19 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT L'OUVRIER(ERE)

19.1 Durée de présence dans l'entreprise : .... ans

19.2 Durée de présence à la tâche actuelle : .... ans

19.3 Type d'emploi (permanent, saisonnier, occasionnel)

EN 19.4 Scolarité

19.4.1 Combien d'années l'ouvrier(ère) a-t-il passées à l'école ?

.... ans

19.4.2 Sait-il(elle) lire ?

19.5 Formation :

EN 19.5.1 L'ouvrier(ère) a-t-il(elle) reçu, à ses débuts à cette tâche, une initiation spécifique ?

Si oui, décrivez

19.5.2 Des manuels d'instructions sont-ils nécessaires ?

Si oui, sont-ils disponibles et compris par l'ouvrier(ère) ?

EN 19.5.3 L'ouvrier(ère) a-t-il(elle) reçu une formation de base concernant cette tâche ?

Si oui, décrivez

EN 19.5.4 L'ouvrier(ère) a-t-il(elle) une expérience/ formation concrète pour d'autres tâches ?

Si oui, lesquelles ?

19.6 Les salaires sont-ils :

19.6.1 fonction du temps ?

19.6.2 fonction de la tâche ?

19.6.3 fonction du rendement ?

19.6.4 fonction du temps + prime de rendement ?

EN 19.7 Syndicat

19.7.1 L'ouvrier(ère) est-il(elle) membre d'un syndicat ou d'une association de travailleurs ?

Si oui, précisez lequel :

19.7.2 Le syndicat a-t-il négocié une convention collective avec l'employeur de l'ouvrier(ère)?

EN 19.8 Suggestions d'améliorations faites par l'ouvrier(ère) (de quelque nature qu'elle soient)

EN 19.9 Qu'est ce que l'ouvrier(ère) aime le dans son travail ?

EN19.10 Qu'est-ce que l'ouvrier(ère) aime le moins dans son travail ?

19.11 Commentaires

CAHIERS TECHNIQUES DE LA FAO

ÉTUDES FAO: FORÊTS

1 Contrats d'exploitation forestière sur domaine public, 1977 (A E F)
2 Planification des routes forestières et des systèmes d'exploitation, 1977 (A E F)
Liste mondiale des écoles forestières, 1977 (A/E/F)
1. Liste mondiale des écoles forestières, 1981 (A/E/F)
3 Rév. 2. Liste mondiale des écoles forestières, 1986 (A/E/F)
4/1 La demande, l'offre et le commerce de la pâte et du papier – Vol. 1, 1977 (A E F)
4/2 La demande, l'offre et le commerce de la pâte et du papier – Vol. 2, 1977 (A E F)
5 The marketing of tropical wood, 1976 (A E)
6 Manuel de planification des parcs nationaux, 1978 (A E** F)
7 Le rôle des forêts dans le développement des collectivités locales, 1978 (A Ar E F)
8 Les techniques des plantations forestières, 1979 (A* Ar C E F)
9 Wood chips – production, handling, transport, 1976 (A C E)
10/1 Estimation des coûts d'exploitation à partir d'inventaires forestiers en zones tropicales – 1. Principes et méthodologie, 1980 (A E F)
10/2 Estimation des coûts d'exploitation à partir d'inventaires forestiers en zones tropicales – 2. Recueil des données et calculs, 1980 (A E F)
11 Reboisement des savanes en Afrique, 1981 (A F)
12 China: forestry support for agriculture, 1978 (A)
13 Prix des produits forestiers 1960-1977, 1979 (A/E/F)
14 Mountain forest roads and harvesting, 1979 (A)
14 Rev. 1. Logging and transport in steep terrain, 1985 (A)
15 AGRIS foresterie – Catalogue mondial des services d'information et de documentation, 1979 (A/E/F)
16 Chine: industries intégrées du bois, 1980 (A E F)
17 Analyse économique des projets forestiers, 1980 (A E F)
17 Sup. 1. Economic analysis of forestry projects: case studies, 1979 (A E)
17 Sup. 2. Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (A C)
18 Prix des produits forestiers 1960-1978, 1980 (A/E/F)
19/1 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 1, 1980 (A)
19/2 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 2, 1980 (A)
20 Amélioration génétique des arbres forestiers, 1985 (A C E F)
20/2 A guide to forest seed handling, 1985 (A E)
21 Influences exercées par les essences à croissance rapide sur les sols des régions tropicales humides de plaine, 1982 (A E F)
22/1 Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers – Vol. 1. Estimation des volumes, 1980 (A C E F)
22/2 Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers – Vol. 2. Etude et prévision de la production, 1980 (A C E F)
23 Prix des produits forestiers 1961-1980, 1981 (A/E/F)
24 Cable logging systems, 1981 (A C)
25 Public forestry administrations in Latin America, 1981 (A)
26 La foresterie et le développement rural, 1981 (A E F)
27 Manuel d'inventaire forestier, 1981 (A F)
28 Small and medium sawmills in developing countries, 1981 (A E)
29 La demande et l'offre mondiales de produits forestiers 1990 et 2000, 1982 (A E F)
30 Les ressources forestières tropicales, 1982 (A E F)
31 Appropriate technology in forestry, 1982 (A)
32 Classification et définitions des produits forestiers, 1982 (A/Ar/E/F)
33 Exploitation des forêts de montagne, 1984 (A E F)
34 Espèces fruitières forestières, 1982 (A E F)
35 Forestry in China, 1982 (A C)
36 Technologie fondamentale dans les opérations forestières, 1982 (A E F)
37 Conservation et mise en valeur des ressources forestières tropicales, 1983 (A E F)
38 Prix des produits forestiers 1962-1981, 1982 (A/E/F)
39 Frame saw manual, 1982 (A)
40 Circular saw manual, 1983 (A)
41 Techniques simples de carbonisation, 1983 (A E F)
42 Disponibilités de bois de feu dans les pays en développement, 1983 (A Ar E F)
43 Systèmes de revenus forestiers dans les pays en développement, 1987 (A E F)
44/1 Essences forestières, fruitières et alimentaires – 1. Exemples d'Afrique orientale, 1984 (A E F)
44/2 Essences forestières, fruitières et alimentaires – 2. Exemples de l'Asie du Sud-Est, 1986 (A E F)
44/3 Food and fruit-bearing forest species – 3. Examples from Latin America, 1986 (A E)
45 Establishing pulp and paper mills, 1983 (A)
46 Prix des produits forestiers 1963-1982, 1983 (A/E/F)
47 Enseignement technique forestier, 1989 (A E F)
48 Evaluation des terres en foresterie, 1988 (A C E F)
49 Le débardage de bœufs et de tracteurs agricoles, 1986 (A E F)
50 Transformations de la culture itinérante en Afrique, 1984 (A F)
50/1 Changes in shifting cultivation in Africa – seven case-studies, 1985 (A)
51/1 Etudes sur les volumes et la productivité des peuplements forestiers tropicaux – 1. Formations forestières sèches, 1984 (A F)
52/1 Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (A)
52/2 Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (A)
53 Aménagement polyvalent intensif des forêts au Kerala, 1985 (A E F)
54 Planificación del desarrollo forestal, 1984 (E)
55 Aménagement polyvalent intensif des forêts sous les tropiques, 1985 (A E F)
56 Breeding poplars for disease resistance, 1985 (A)
57 Coconut wood – processing and use, 1985 (A E)
58 Sawdoctoring manual, 1985 (A E)
59 Les effets écologiques des eucalyptus, 1986 (A C E F)
60 Suivi et évaluation des projets de foresterie communautaire, 1989 (A E F)
61 Prix des produits forestiers 1965-1984, 1985 (A/E/F)
62 Liste mondiale des institutions s'occupant des recherches dans le domaine des forêts et des produits forestiers, 1985 (A/E/F)
63 Industrial charcoal making, 1985 (A)
64 Boisements en milieu rural, 1987 (A Ar E F)
65 La législation forestière dans quelques pays africains, 1986 (A F)

NO: 11407

66 Forestry extension organization, 1986 (A C E)
67 Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (A)
68 Appropriate forest industries, 1986 (A)
69 Management of forest industries, 1986 (A)
70 Terminologie de la lutte contre les incendies de forêt, 1986 (A/E/F)
71 Répertoire mondial des institutions de recherche sur les forêts et les produits forestiers, 1986 (A/E/F)
72 Wood gas as engine fuel, 1986 (A E)
73 Produits forestiers – Perspectives mondiales: projections 1985-2000, 1986 (A/E/F)
74 Guidelines for forestry information processing, 1986 (A)
75 An operational guide to the monitoring and evaluation of social forestry in India, 1986 (A)
76 Wood preservation manual, 1986 (A)
77 Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (A)
78 Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (A)
79 Petites entreprises forestières, 1988 (A E F)
80 Forestry extension methods, 1987 (A)
81 Guidelines for forest policy formulation, 1987 (A C)
82 Prix des produits forestiers 1967-1986, 1988 (A/E/F)
83 Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (A)
84 Produits forestiers – Perspectives mondiales: projections 1987-2000, 1988 (A/E/F)
85 Programmes d'enseignement en matière de vulgarisation forestière, 1988 (A/E/F)
86 Forestry policies in Europe, 1988 (A)
87 Petites opérations de récolte du bois et d'autres produits forestiers par les ruraux, 1989 (A E F)
88 Aménagement des forêts tropicales humides en Afrique, 1990 (A F P)
89 Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 ((A)
90 Foresterie et sécurité alimentaire, 1993 (A Ar E F)
91 Outils et machines simples d'exploitation forestière, 1990 (A E F)
(Publié uniquement dans la Collection FAO: Formation, n° 18)
92 Forestry policies in Europe – an analysis, 1989 (A)
93 Energy conservation in the mechanical forest industries,1990 (A E)
94 Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (A)
95 Prix des produits forestiers 1969-1988, 1990 (A/E/F)
96 Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (A)
97 Produits forestiers non ligneux: Quel avenir? 1992 (A E F)
98 Les plantations à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale humide, 1991 (F)
99 Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (A)
100 Introduction à l'ergonomie forestière dans les pays en développement, 1994 (A F)
101 Aménagement et conservation des forêts denses en Amérique tropicale, 1992 (A F P)
102 Gérer et organiser la recherche forestière, 1993 (A E F)
103 Mixed and pure forest plantations in the tropics and subtropics, 1992 (E)
104 Forest products prices, 1971-1990, 1992 (A)
105 Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (A)
106 Evaluation économique des impacts des projets forestiers, 1994 (A F)
107 Conservation of genetic resources in tropical forest management: principles and concepts, 1993 (A)
108 A decade of energy activities within the Nairobi programme of action, 1993 (A)
109 FAO/IUFRO directory of forestry research organizations, 1993 (A)
110 Actes de la réunion d'experts sur la recherche forestière, 1993 (A/E/F)
111 Forestry policies in the Near East region: analysis and synthesis, 1993 (A)
112 Evaluation des ressources forestières 1990 – Pays tropicaux, 1994 (A E F)
113 *Ex situ* storage of seed, pollen and *in vitro* cultures of perennial woody plant species, 1993 (A)
114 Assessing forestry project impacts: issues and strategies, 1993 (A)
115 Forestry policies of selected countries in Asia and the Pacific, 1993 (A)
116 Les panneaux à base de bois, 1993 (F)
117 Mangrove forest management guidelines, 1993 (A)
118 Biotechnology in forest tree improvement, 1994 (A)
119 Les produits bois reconstitués, liants en environnement, 1994 (F)
120 Decline and dieback of trees and forests – A global overview, 1994 (A)

Disponibilité: mars 1994

A	–	Anglais	Multil. –	Multilingue
Ar	–	Arabe	*	Epuisé
C	–	Chinois	**	En préparation
E	–	Espagnol		
F	–	Français		
P	–	Portugais		

On peut se procurer les Cahiers techniques de la FAO auprès des points de vente des publications de la FAO, ou en s'adressant directement à la Section distribution et ventes, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie.

185 + 15
200